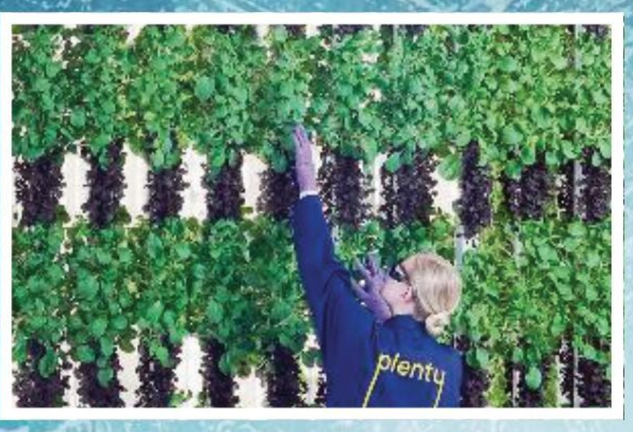
SCOPRIRE E CAPIRE IL MONDO

342
23 MARZO 2021
APRILE 2021
€ 3,90 IN ITALIA

FOCUS

IMPRIGIONATA NEI GHIACCIAI TROVIAMO LA STORIA AMBIENTALE DEL PIANETA. PIÙ SI VA GIÙ, PIÙ INDIETRO LEGGIAMO NEL TEMPO. TUTTO È COSÌ BEN CONSERVATO CHE LE SORPRESE NON MANCANO

RIVELAZIONI DI GHIACCIO



AGRICOLTURA
I MODERNI CONTADINI DELLE FATTORIE VERTICALI

PREISTORIA
QUALI ERANO I DINOSAURI CHE ABITAVANO L'ITALIA

SPAZIO
COME FANNO I RAZZI AD ANDARE E TORNARE

Focus REALTÀ AUMENTATA AR+

SCARICA LA APP INQUADRA E ANIMA LA COPERTINA!

Mensile: Austria € 8,20 / Belgio, Francia, Lussemburgo, Portogallo (cont.), Spagna € 7,00 / MC, Cote d'Azur € 7,10 / Germania € 10,00 / Svizzera Chf 8,90 – C.T. Chf 8,40 / USA $ 12,00. Poste Italiane / Spedizione in A.P. D.L. 353-03 art. 1, Comma 1 / Verona CMP

GRUPPO MONDADORI

VOLKSWAGEN

GROUP ITALIA S.P.A.

Per vederci chiaro, vieni su

MoDo

Il portale per avere una visione chiara su come la mobilità di domani farà evolvere non solo le auto, ma anche la nostra idea di movimento.

Il futuro si guida, sali a bordo.

modo.volkswagengroup.it

342 APRILE 2021

Focus

www.focus.it

Scoprire e capire il mondo

PRISMA

8 Travestimenti
10 Cucciolo di tirannosauro
13 Cioccolato in numeri
16 Facciamo spazio
18 Piccola fisica
21 L'effetto Michelangelo
25 La falena a luci rosse

14 Chirurgo robot per il tumore alla prostata

13 Le curiosità del cioccolato, in numeri

Focus dossier Profondo bianco

28 **QUANTE COSE SA IL GHIACCIO**
Conserva campioni di aria del passato e... inquinanti di ogni epoca. Così racconta la storia del Pianeta e la nostra.

34 **DECIFRARE E CONSERVARE**
Lunghe missioni al Polo, laboratori a -50 °C... Così si scoprono i segreti nascosti nei ghiacci.

38 **ISTANTANEE SOTTO ZERO**
Dall'uomo del Similaun ai mammut. Conservati dai ghiacciai e dalla terra gelata. Per millenni.

28 Quel che il ghiaccio racconta

42 tecnologia
NELLA NUOVA FATTORIA
Le aziende agricole verticali risparmiano terra e acqua, non usano pesticidi e sono protette dal maltempo. Ma assorbono molta energia.

48 *Focus* con gli obiettivi dell'Onu
LA CURA NON È UGUALE PER TUTTI
La medicina corre, ma la velocità cambia da Paese a Paese. I numeri raccontano di differenze sorprendenti.

56 *Focus* con gli obiettivi dell'Onu
PUNTURE CONTRO PUNTURE
La zanzara che porta la malaria è ancora la più grande sterminatrice del mondo. A che punto è la ricerca e con quali armi stiamo provando a batterla.

94 Mentire con il viso non è facile. Un osservatore attento può scoprirlo

In copertina: Foto portante: Shutterstok (2) elaborazione Stefano Carrara; Sotto da sinistra: Plenty; Shutterstock; SpaceX.

62 **tecnologia**
TECNO SPAZZINI DEL WEB
Per filtrare i miliardi di contenuti pubblicati ogni giorno, Facebook e gli altri si affidano agli algoritmi.

68 **natura**
BESTIARIO
L'albero genealogico delle specie a matite e colori, in un libro che rievoca gli antichi cataloghi sulla natura.

76 **spazio**
ANDATA & RITORNO
SpaceX ci ha abituati ai suoi razzi che tornano indietro. E oggi anche altri protagonisti dello spazio stanno valutando il concetto di riutilizzabilità.

82 **anniversari 1961/2021**
IL PRIMO NELLO SPAZIO
Era una missione impossibile, ma Gagarin l'aveva sognata fin da bambino. E partì con una... pistola.

90 **paleontologia**
DINOSAURI D'ITALIA
Questi rettili, milioni di anni fa, vivevano da noi. Ecco le "carte d'identità" di 4 specie nostrane.

94 **comportamento**
TE LO LEGGO IN FACCIA
Abbiamo la mimica più espressiva di tutto il regno animale. Non è un caso: ci serve per capire che cosa stanno pensando gli altri. E prevederne le reazioni.

104 **cifrario economico**
CREPE SU WALL STREET
Il caso GameStop: come e perché si traffica con qualcosa che non si ha, sperando... che perda valore.

112 **tecnologia**
MI RIFIUTO
Nessuno vuole il deposito di scorie radioattive di cui l'Italia deve dotarsi. Ma come si individua la zona più adatta? E come funziona lo stoccaggio?

128
Una corsa con i veicoli... meno aerodinamici

112 **Come sarà il deposito nazionale che conterrà le nostre scorie radioattive?**

120 **ambiente**
SE NON CI FOSSERO GLI INSETTI
... sarebbe un Pianeta totalmente diverso. Senza cioccolato per esempio. Ma soprattutto senza l'uomo.

124 **compito in classe**
4 PICCOLI IDENTIKIT
Gli articoli degli studenti che ogni mese seguono il lavoro di redazione. Questa volta ci parlano di insetti.

128 **sport**
MATTI DA LE-GARE
Cercate un'alternativa a nuoto, atletica o calcio? Ecco una galleria delle competizioni più stravaganti.

RUBRICHE

7 L'oblò
107 Domande & Risposte
118 Academy
135 MyFocus
140 Cartellone
143 Giochi

107
Cosa c'entra la matematica con i divani?

Ci trovi anche su:
Scarica su App Store
DISPONIBILE SU Google play

Focus
REALTÀ AUMENTATA

Il nostro giornale non è soltanto sulla carta. Con la realtà aumentata alcune pagine... si animano. Ecco come funziona e che cosa trovi in questo numero.

SCARICA LA APP

Vai sul tuo store (App Store o Google Play) e cerca la app gratuita *Focus Realtà Aumentata*; scaricala e aprila. Se l'avevi già fatto per i numeri scorsi, basta aggiornarla.

Focus REALTÀ AUMENTATA AR+

Scarica su App Store

DISPONIBILE SU Google play

INQUADRA LA PAGINA

Dove trovi l'immagine *qui a fianco*, c'è un contenuto in realtà aumentata: video, foto a 360°, test, modelli 3D e tanto altro. Inquadra la pagina con la app, che attiva la fotocamera di smartphone o tablet. E goditi lo spettacolo (più *a destra*, i contenuti di questo numero).

DA SAPERE

- **La app ti mostra i contenuti in realtà aumentata di *Focus* in edicola. Per vedere quelli dei numeri precedenti, seleziona il numero nel menu della app, in alto a sinistra sullo schermo.**
- **Per vedere alcuni contenuti può essere necessario che sia attiva una costante connessione dati cellulare o quella di una rete Wi-Fi. Inoltre, la rivista deve essere abbastanza illuminata.**
- **La nostra app è ottimizzata per molti device. Tuttavia, dato che richiede smartphone con prestazioni relativamente elevate, potrebbe non funzionare perfettamente su alcuni modelli.**

1 **animazione**
LA NOSTRA "VETRINA"
Scopri come la copertina di *Focus* prende vita.

23 **audio**
MUSICA PREISTORICA
Ascolta il suono di una conchiglia di 18.000 anni fa.

29 **video**
CAROTE POLARI
Ai Poli per recuperare i campioni di ghiaccio utili alla ricerca scientifica.

37 **video**
IN FREEZER
Documentario... sotto zero: siamo entrati nel laboratorio EuroCold Lab di Milano, dove si fanno esperimenti a -50 °C.

43 **video**
COLTIVARE TRA 4 MURA
Il reportage che abbiamo girato nella prima vertical farm italiana.

56 **video**
ANATOMIA DI UN'INFEZIONE
Il ciclo di vita del plasmodio, il parassita che provoca la malaria, all'interno del corpo umano.

77 **modello 3D**
L'ASTRONAVE DEL FUTURO
Esplorate il modello interattivo di Starship, il prototipo di razzo che potrebbe portarci sulla Luna e su Marte.

83 **gallery**
LA PRIMA ORBITA
Viaggio fotografico tra gli oggetti e nei luoghi che hanno visto l'impresa di Jurij Gagarin.

94 **gallery**
CON QUELLA FACCIA UN PO' COSÌ
Dai cani ai cavalli: le espressioni degli animali. E il loro significato.

113 **video**
IL DEPOSITO NAZIONALE
Come funzionerà l'infrastruttura che dovrebbe accogliere in sicurezza i rifiuti radioattivi prodotti in Italia.

121 **quiz**
MINI PRIMATI
Conosci le performance da record degli insetti?

BORN TO BE WIRED.

4X4 SEMPRE DISPONIBILE E FINO A 50 KM DI AUTONOMIA IN MODALITÀ ELETTRICA. NUOVA JEEP® RENEGADE 4xe PLUG-IN HYBRID: L'EVOLUZIONE DEL 4X4.

Oggi tua più carica che mai con la nuova soluzione di ricarica domestica easyWallbox, progettata da ENGIE Eps esclusivamente per FCA Italy Spa, per ricaricare la tua Jeep® 4xe plug-in hybrid direttamente da casa.

PRENDIAMOCI CURA DEL NOSTRO FUTURO.

Jeep®

Le immagini del veicolo e di easyWallbox mostrate sono solo a scopo illustrativo e potrebbero non essere una rappresentazione esatta dei prodotti.

Consumo di carburante **gamma Jeep® Renegade 4xe** (l/100 km): 2,2 – 2,0; consumo di energia elettrica (kWh/100km): 16,7 - 16,4; emissioni CO_2 (g/km): 53 - 48. Valori omologati in base al ciclo ponderato WLTP, aggiornati al 28/02/2021, e indicati a fini comparativi.

Jeep® è un marchio registrato di FCA US LLC.

L'OBLÒ

FORZA RAGAZZI FORZA PROF!

di Raffaele Leone

I ragazzi di oggi si vedranno presto nei libri di scuola su cui loro stessi studiano. «Già a settembre i nostri testi parleranno del coronavirus», mi raccontava Aaron Buttarelli, direttore editoriale di Mondadori Educational. Così gli studenti leggeranno quel che hanno vissuto: il mondo in ginocchio per un virus partito da una città cinese sconosciuta ai più, i milioni di morti, i malati, gli ospedali in tilt, il lockdown, il divieto di viaggiare, le mascherine e la scuola a distanza.

Mia figlia l'altro giorno mi ha detto: «Sai, è come se avessi perso un anno della mia vita». È stato un trauma per tutti, gli anziani sono stati il bersaglio preferito e hanno pagato il prezzo più alto in termini di vite umane, molti adulti hanno cambiato radicalmente l'organizzazione del lavoro, alcuni sono stati costretti a sospendere la propria attività. Per i nostri ragazzi l'impatto non è stato meno devastante. Anzi. E ho trovato giusto che Mario Draghi rivolgesse il suo primo pensiero a loro, ai professori, alla scuola, alla ricerca. Provare a recuperare un po' di quel tempo che mia figlia considera perduto non è secondario rispetto alla crisi economica. Se la scuola si smarrisce è l'intera società a smarrirsi. Scuola che non è soltanto didattica. Per un ragazzo o una ragazza che vanno prendendo forma, è palestra di vita, è il luogo dove mettere alla prova le proprie capacità di apprendimento, di crescita e di relazione con gli altri. Tutto questo è stato praticamente azzoppato. A loro e ai loro insegnanti è stato chiesto un cambiamento molto più radicale dello smart working. Noi ci siamo adattati a lavorare da remoto, loro si sono disadattati a studiare così. E questo vale per tutte le scuole del mondo che non sanno più che inventarsi. Se in Canada sono arrivati a selezionare le materie su cui concentrarsi e a tralasciare le altre, nel Regno Unito l'esame di maturità (chiamiamolo così) è stato abolito e alcune lezioni vengono sostituite da talk di studiosi di altissimo livello. Il mio amico Rodrigo, che frequenta da casa l'ultimo anno in un college di Londra, mi ha detto: «Sono appuntamenti interessanti e stimolanti per quanto non riescano a restituirci quel che ci è stato tolto».

Ai primi di febbraio è partita l'Academy di *Focus* e di *Focus Storia* a cui le scuole possono iscriversi gratuitamente per seguire con noi come si fa un giornale di divulgazione scientifica e storica. Incuriosito, ad ogni appuntamento guardo uno per uno ragazzi e ragazze in quelle celle che sullo schermo del computer sembrano un alveare. Cerco gli sguardi e le loro espressioni, li osservo compulsare continuamente i messaggi che si scambiano di nascosto sul cellulare (lo facciamo – di meno – anche noi adulti), mi cimento a indovinare il livello di attenzione. Provo a capirli come provo a capire i loro insegnanti. Che bella parola insegnare: lasciare il segno. Questi uomini e queste donne, a cui affidiamo la formazione dei nostri figli e a cui spesso deleghiamo compiti che ci spettano ma che non abbiamo il tempo di assolvere, sono lì per lasciare un segno ai loro alunni (altra bella parola dal latino *alere*, nutrire). Dovremmo portarli in palmo di mano e dovremmo pretendere che lo Stato li segua, li tenga aggiornati, li aiuti a stare al passo coi tempi senza che ci si affidi soltanto alla loro buona volontà. Su *Focus Storia* questo mese abbiamo ricordato una frase di Alessandro Magno: «A mio padre devo la vita, al mio maestro una vita che merita di essere vissuta».

Nel numero di *Focus* che avete in mano ci sono due articoli che si occupano delle missioni spaziali: uno racconta la tecnologia dei moderni razzi che invece di distruggersi ritornano alla base dopo aver portato gli astronauti in orbita e l'altro ricorda un anniversario: 60 anni fa Yuri Gagarin diventava il primo uomo a fare un giro intorno alla Terra. Lo faceva con una tecnologia che oggi fa sorridere e la missione era un tale azzardo che gli fu data una pistola per spararsi in caso avesse cominciato a vagare senza controllo nel cielo. Poche settimane fa, proprio mentre Perseverance toccava il suolo di Marte, il miliardario Jared Isaacman ha offerto uno dei prossimi viaggi sulla capsula Dragon a Hayley Arceneaux, una ragazza americana di 29 anni sopravvissuta a un terribile tumore alle ossa quando aveva 10 anni. Hayley è diventata infermiera nello stesso ospedale che l'ha guarita «perché - dice - con la mia storia voglio convincere i malati che la medicina moderna può rendere possibile anche l'impossibile». Il miliardario è stato ben lieto di offrirle un passaggio nello spazio per rafforzare ancora di più questo messaggio che è un inno al progresso e alla forza di carattere di noi umani.

Lo scorso mese, con i liceali in collegamento ragionavo a voce alta su tutto ciò. In sessant'anni (la mia età) guardate quanti passi da gigante abbiamo fatto. Dalla pistola di Gagarin, alle orme sulla Luna, al via vai di rover su Marte, a un privato visionario come Elon Musk che porta gli astronauti sulla Stazione Spaziale, fino a Hayley – una di noi – che diventerà testimonial delle nostre capacità. E dicevo: chissà tra pochi decenni quante cose avrete inventato e sperimentato, chissà quanto avrete contribuito a far progredire i mestieri in cui vi cimenterete, chissà come guarderete a quello che siamo oggi.

Io vado pazzo per i bambini e per la gioventù. Non solo per un innato istinto di protezione o perché rappresentano un'età felice in continua trasformazione, ma anche perché vedo in loro quello che io non potrò vedere. Sono la continuità della specie, il futuro, è come se attraverso di loro noi potessimo parlare al domani. Gli insegnanti fanno ancora di più. Perché, se è bellissimo riuscire a parlare a un domani in cui non ci saremo, riuscire a formare quel domani è grandioso.

raffaele.leone@mondadori.it

PRISMA DI TUTTO UN PO'

Kenneth Wurdack (NMNH, Smithsonian; wurdackk@si.edu)

FUNGO IMITATORE

Travestimenti

Non ci si può fidare di nessuno, in questo mondo. Nemmeno di un delicato fiorellino. Ha una bella corolla gialla, ma... non è un fiore: è lo "pseudofiore" prodotto da un fungo parassita. Una (bella) copia in grado di ingannare gli insetti, che si avvicinano ai fiori in cerca di cibo... Il fungo imitatore si chiama *Fusarium xyrophilum* e infetta alcune piante del genere *Xyris* (*X. setigera* e *X. surinamensis*, più altre due). *Qui accanto*, da sinistra, potete vedere un vero fiore di *Xyris surinamensis*, uno pseudofiore in crescita e uno maturo. Il fungo è stato identificato da Kenneth Wurdack, botanico della Smithsonian Institution, e colleghi di altri istituti Usa. Wurdack ha notato i finti fiori, dai "petali" più arancioni e spugnosi, in Guyana, Paese del Sud America dove le piante di *Xyris* sono molto diffuse.

Falsi. Il fungo infetta una pianta e la sterilizza, bloccando la produzione dei suoi veri fiori: a spuntare sono solo gli pseudofiori, composti interamente di tessuti del fungo. «Imitano il colore, la forma e anche il profumo. È un odore che noi non percepiamo, ma abbiamo verificato che il fungo e la pianta producono sostanze aromatiche simili», spiega Wurdack. L'analisi ha rivelato persino pigmenti che riflettono la luce ultravioletta (come nei veri fiori), a cui le api e altri insetti sono sensibili. «Nei fiori di *Xyris*, gli insetti cercano e trovano polline. In questo caso non sappiamo se sono semplicemente imbrogliati e non ottengono nulla o se il fungo produce una secrezione dolce simile al nettare». Di certo si coprono delle spore del fungo e le portano sulle altre piante, che vengono infettate. «Il trasporto di spore di diversi individui permette una riproduzione sessuata, in questo fungo». *Fusarium xyrophilum* non è l'unico a fare queste frodi floreali, ma è il solo a far tutto coi suoi tessuti. «Altri funghi producono pseudofiori, ma fatti per esempio modificando le foglie della pianta infettata. Le imitazioni di *Fusarium* sono perfette». **(G.C.)**

COME NATURA INSEGNA

Una casa stampata in 3D... imitando un astice

Shutterstock/Svetlana Sotnikova

I crostacei, rispetto a ingegneri e architetti, hanno un vantaggio: milioni di anni di evoluzione alle spalle. La stampa 3D applicata alla costruzione di case, invece, sta iniziando ora a rivoluzionare l'architettura. I ricercatori della Rmit University di Melbourne (Australia), guidati da Jonathan Tran, hanno allora pensato di imitare la ben collaudata struttura interna del carapace degli astici americani (*nella foto*), resistente e capace di assumere ardite forme curve.

Disegni. Il robot-stampante 3D per case usato dai ricercatori ha un ugello con cui deposita il cemento. Di norma segue un modello "unidirezionale", posando il getto in linee parallele; per riempire un rettangolo, l'ugello va avanti e indietro nel senso della lunghezza, poi depone lo strato successivo nello stesso modo. I ricercatori hanno sperimentato un nuovo "disegno" ispirato alla disposizione delle fibre nel carapace degli astici. L'ugello riempie lo spazio muovendosi in diagonale, poi depone lo strato successivo con un'inclinazione un po' diversa e poi ancora diversa; così negli strati sovrapposti si crea una disposizione "elicoidale". Questo disegno, usando cemento addizionato con fibre di acciaio, crea strutture più resistenti. **(G.C.)**

PALEONTOLOGIA

Com'era T-rex alla nascita?

Quanto era grande un cucciolo di tirannosauro? Almeno quanto un cane lupo adulto, ha scoperto un team di ricercatori dell'Università di Edimburgo (Uk). Attualmente infatti si conoscono molte caratteristiche di questi grandissimi predatori (potevano arrivare a oltre 12 metri di lunghezza), ma si sa poco di come apparissero i cuccioli alla nascita e non si sa nulla delle loro uova.

Mascella. Studiando un piccolo frammento (lungo appena 3 cm) della mascella di un tirannosauro prossimo alla nascita, e con l'aiuto di ricostruzioni in 3D realizzate al computer, i ricercatori scozzesi sono riusciti a capire che, al momento della schiusa, il cucciolo poteva essere lungo circa 90 cm e che l'uovo che ne aveva permesso lo sviluppo doveva misurare grosso modo 43 cm. La ricerca ha riguardato l'osso mascellare di un parente stretto del T-rex, un *Daspletosaurus*, rinvenuto nel Montana (Stati Uniti). **(R.P.)**

AMNH/D. Finnin b. Illustration by Zhao Chuang; courtesy of PNSO
c. AMNH/R. Peterson/© AMNH d. AMNH/R. Peterson/© AMNH

INVENZIONI

I generatori da indossare che ti danno la carica

Xiao Lab

Andare a fare una passeggiata potrebbe dare la carica a noi e... ai nostri gadget. Jianliang Xiao, della University of Colorado, Boulder (Usa), ha messo a punto sistemi indossabili basati su generatori termoelettrici, cioè in grado di convertire il calore – in questo caso del corpo – in elettricità. Ha inserito una serie di generatori in un polimero flessibile e li ha collegati, in modo da ottenere fasce allungabili da portare su dita (*foto*), polsi, gambe. Uno di questi sistemi, indossato come un braccialetto, potrebbe generare 5 volt di elettricità durante una camminata. **(G.C.)**

ARCHEOLOGIA

Stonehenge è un monumento... di seconda mano

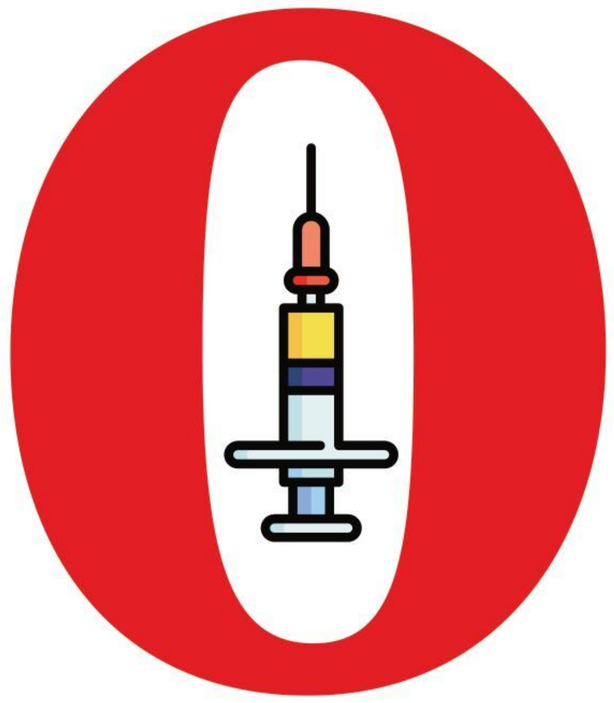
C'è una buca nel terreno a Waun Mawn, in Galles, dalla particolare forma pentagonale. E c'è una pietra a Stonehenge, a oltre 200 km di distanza, la cui base ha proprio quella forma. Questo è uno degli indizi per cui un gruppo di archeologi britannici ritiene che alcune pietre di Stonehenge siano state utilizzate in precedenza per un circolo di pietre a Waun Mawn. Attenzione: non stiamo parlando delle pietre principali di Stonehenge, ma delle "pietre blu", che formavano una struttura a ferro di cavallo esterna ai grandi monoliti e un cerchio interno, e che fanno parte della prima fase di Stonehenge, intorno al 3000 a.C.
Me le porto dietro. L'ipotesi del "riciclo" sarebbe confermata anche dal fatto che le pietre blu di Stonehenge e quelle rimaste a Waun Mawn sono del tutto simili e provengono dalla stessa cava di Preseli Hills, molto vicino a Waun Mawn. Le pietre sarebbero state portate a seguito di una migrazione avvenuta in quell'epoca dal Galles alla zona di Salisbury, dove sorge Stonehenge. **(G.R.)**

Shutterstock

Adapted from ACS Nano 2021, DOI: 10.1021/acsnano.0c07498

Lo zaino che ti alleggerisce il carico

Studenti e appassionati di trekking condividono una cosa: il peso dello zaino. Questo prototipo (*a sin.*) di un team cinese promette di "alleggerirli" e di dare loro l'energia per alimentare piccoli device. Il carico è sospeso su una sorta di rotaia che gli permette di muoversi su e giù, con un sistema di "elastici" e pulegge. Il sistema assorbe gli shock dati dai sussulti del carico e fa faticare di meno. Intanto, sfrutta il movimento del carico per alimentare un nanogeneratore triboelettrico, che converte l'energia meccanica in elettricità. **(G.C.)**



I casi di influenza riscontrati nel Regno Unito, in seguito a centinaia di migliaia di tamponi effettuati. Le cause? I livelli record di vaccinazioni antinfluenzali e le norme igieniche anti-Covid.

PSICOLOGIA

L'effetto delle mascherine sul linguaggio

La scienza conferma una sensazione che abbiamo in tanti: con le mascherine è più difficile capire che cosa sta dicendo il nostro interlocutore. Due ricercatori statunitensi hanno quantificato il fenomeno, mettendo a confronto le mascherine chirurgiche, le FFP2 e quelle di stoffa e i loro risultati sono stati pubblicati su *PlosOne*.
Meglio la chirurgica. Se l'ambiente è molto silenzioso, la mascherina non ha conseguenze sulla nostra capacità di capire chi ci parla. Ma se il rumore di fondo sale anche di poco, capiamo il 10% in meno di ciò che dice una persona che indossa la FFP2 e dobbiamo tirare a indovinare quasi una parola su cinque di quelle pronunciate da chi ha una mascherina di stoffa. La mascherina chirurgica, invece, incide poco sulla comprensione anche in ambienti non silenziosi. **(M.Fr.)**

THEKEY

Vale 82.000
tonnellate di CO_2
in meno per il pianeta.

CON L'UVA FACCIAMO IL VINO, CON GLI SCARTI MIGLIORIAMO IL MONDO.

Valorizzando le uve dei nostri 12.400 viticoltori siamo diventati la più grande Cantina d'Italia. Da sempre, oltre ai vigneti, coltiviamo i valori che contano di più: il rispetto per le persone e l'ambiente, la sostenibilità, il recupero delle materie prime. Ogni giorno trasformiamo tonnellate di scarti della vite in energia, prodotti nobili, biometano e fertilizzanti naturali. Risparmiamo emissioni all'atmosfera e depuriamo acqua. Questa è Caviro. Questa è la nostra economia circolare.

CAVIRO
Qui, dove tutto torna.
www.caviro.com

CIOCCOLATO IN NUMERI

NELL'ANNO

1528

Hernán Cortés

PORTA I SEMI DI CACAO IN EUROPA.

11

KG

IL CONSUMO ANNUALE PER FAMIGLIA IN EUROPA.

metri

10,39

L'ALTEZZA DEL PIÙ GRANDE UOVO DI CIOCCOLATO, FATTO IN ITALIA.

L'altezza dell'albero che produce le fave di cacao (*Theobroma cacao*).

4-8

metri

kg 4.245,5

PESO DEL PIÙ GRANDE CONIGLIO DI CIOCCOLATA, REALIZZATO IN BRASILE.

25%

PERCENTUALE MINIMA DI CIOCCOLATO PERCHÉ UN CIOCCOLATINO POSSA CHIAMARSI COSÌ.

4,9 kg

IL CONSUMO ANNUALE DI CIOCCOLATO PER FAMIGLIA IN ITALIA.

Shutterstock

5.300

ANNI FA: IL PERIODO A CUI RISALGONO LE PIÙ ANTICHE TRACCE DI CONSUMO DELLA CIOCCOLATA, TROVATE DAGLI ARCHEOLOGI IN ECUADOR.

1585 IL PRIMO CARICO COMMERCIALE DI CACAO GIUNGE IN EUROPA PER NAVE.

35%

Percentuale di cioccolato mondiale prodotto in Europa.

30%

Percentuale di cioccolato mondiale prodotto negli Usa.

55%

Il cacao prodotto in Costa d'Avorio e Ghana, sulla produzione mondiale.

+ 18,5%

L'AUMENTO DELLE VENDITE DI CIOCCOLATO IN ITALIA DURANTE IL LOCKDOWN (SOPRATTUTTO TAVOLETTE).

PREVENZIONE E HI TECH

Tra gli uomini, il tumore alla prostata rimane il più diffuso. Ma gli screening precoci e interventi chirurgici innovativi con l'uso di robot offrono sempre più strumenti per fronteggiarlo e renderlo meno letale. Ne parliamo con un medico in prima linea.

di Elena Meli

È ancora saldamente in testa alla classifica dei tumori che più colpiscono gli uomini con oltre 36mila nuove diagnosi nel 2020. Si tratta del 19 per cento di tutte le neoplasie maschili e con il carcinoma alla prostata convivono oltre 500mila italiani. Sempre più a lungo, per fortuna: il 92 per cento sopravvive a 5 anni dalla scoperta della malattia, soprattutto grazie a diagnosi precoci e a interventi sempre più mirati e risolutivi. Oggi operarsi garantisce infatti risultati eccellenti sul tumore con un rischio minimo di effetti collaterali, come spiega Aldo Bocciardi (*v. foto sotto*), direttore del reparto di Urologia all'Ospedale Niguarda Ca' Granda di Milano.

1 Si può prevenire il tumore alla prostata?

Uno stile di vita sano è fondamentale, perché per esempio la sedentarietà o un elevato consumo di grassi saturi aumentano il pericolo; aiuta anche il monitoraggio del PSA nel sangue, con test regolari dai 45 anni in poi (la probabilità di tumore infatti sale con l'età). Oggi è chiaro che occorre seguire come questo parametro cambia negli anni, a prescindere dalla sua quantità: un PSA relativamente alto ma stabile è meno preoccupante di un valore basso che tende ad aumentare con rapidità. Il tumore alla prostata nelle fasi iniziali non dà sintomi, un dosaggio del PSA alterato può essere perciò il primo campanello d'allarme da approfondire con una visita urologica, l'ecografia prostatica e la biopsia, che oggi grazie alla risonanza magnetica multiparametrica può essere mirata con maggiore precisione dove si sospetta ci sia il tumore.

2 Quali sono le possibilità di cura?

Attraverso la biopsia si valutano gravità e velocità di crescita del tumore: se l'aggressività è bassa, si può optare per la sorveglianza attiva in cui il carcinoma è monitorato con attenzione così da intervenire subito in caso di peggioramento. La chirurgia è la scelta principale per eliminare il tumore alla prostata anche se quest'ultimo è in stadio localmente avanzato, perché toglierlo rende più efficace la successiva radioterapia; se il rischio di recidive è alto o se ci sono già metastasi si utilizzano terapie che bloccano gli ormoni androgeni. Oggi le diagnosi sono sempre più precoci: la mortalità per tumore alla prostata perciò è diminuita e anche la qualità di vita dei pazienti è migliorata, perché la chirurgia è sempre meno invasiva.

3 Perché il robot-chirurgo è spesso la scelta migliore?

Rispetto alla chirurgia tradizionale è più rispettoso dei tessuti, un aspetto fondamentale soprattutto nei pazienti più giovani che sono sempre più numerosi grazie alle diagnosi precoci: gli strumenti e la telecamera entrano attraverso quattro minuscoli fori e hanno una capacità di movimento e precisione superiore alla mano del chirurgo, che li guida da fuori osservando il campo operatorio in video. Una nuova tecnica in cui si accede alla prostata senza "scollare" la vescica (chiamata Retzius sparing) è ancora meno demolitiva: significa ridurre ulteriormente il rischio di problemi di incontinenza e disturbi dell'erezione successivi perché muscoli e nervi vengono ancora più risparmiati dal bisturi, mantenendo così una buona qualità di vita. Dopo due notti in ospedale si può andare a casa, in una settimana si torna in condizioni ottimali e si può riprendere a lavorare.

4 Qual è il futuro delle terapie?

In chirurgia è atteso un robot che permetterà l'accesso degli strumenti da un solo ingresso, consentendo allo stesso tempo di intervenire al meglio in tutto l'addome: il recupero dopo l'intervento potrà essere ancora più rapido, specialmente nei più giovani. La radioterapia focale, mirata a punti precisi della prostata e ipotizzata in passato come parziale sostituto della chirurgia, sembra avere possibilità di utilizzo meno ampie del previsto; l'evoluzione delle terapie oncologiche invece vedrà fra i protagonisti i farmaci per l'immunoterapia, che hanno l'obiettivo di "insegnare" al sistema immunitario a riconoscere e distruggere le cellule tumorali.

NEUROSCIENZE

Si può entrare in comunicazione anche con chi sta sognando

Una serie di esperimenti, condotti negli Usa e in Europa, sfidano la nozione che abbiamo del sonno e ci catapultano nelle atmosfere del film *Inception* (*foto sopra*). I ricercatori hanno infatti dimostrato che chi è immerso nel mondo dei sogni può restare in contatto con la realtà, tanto da rispondere in modo corretto a semplici domande che gli vengono poste. Lo studio, pubblicato su *Current Biology*, riguarda i cosiddetti "sogni lucidi": quelli in cui chi dorme si accorge che sta sognando. Non accade spesso e non accade a tutti, ma gli scienziati sono riusciti a infiltrarsi nelle menti di 36 volontari, che erano stati addestrati a riconoscere questi eventi quando capitavano.

Rispondi! Durante i sogni lucidi, i partecipanti sono stati interrogati, e ad alcuni è stato anche chiesto di risolvere semplici operazioni matematiche: 4 volte su 10 chi dormiva ha risposto. Non sempre le parole erano comprensibili, ma il 18,6% delle volte la risposta era chiara e corretta. L'esperienza ha anche lasciato una traccia al risveglio. Un volontario ha riferito di aver sognato che la sua radio gli poneva quesiti matematici. Un altro ha ricordato invece che nel suo sogno si era infiltrata una voce fuori campo, che aveva iniziato a interrogarlo. **(M.Fr.)**

ANIMALI

Abbiamo insegnato ai cobra a sputare il veleno

Shutterstock

I ricercatori della Cornell University hanno ipotizzato che alcune specie di cobra abbiano imparato a sputare veleno per intimorire creature bipedi, cioè i nostri antichi antenati africani. Sputare infatti non aiuta ad allontanare le mandrie di quadrupedi (che sono una minaccia poiché potrebbero calpestare i serpenti) a causa della posizione dei loro occhi. Ma è molto efficace contro chi ha gli occhi posti frontalmente (come noi) e può essere raggiunto da un doloroso schizzo.

Evoluzione. Lo studio dimostra che gli sputi di veleno si sono evoluti indipendentemente per due volte in Africa e una volta in Asia. E soprattutto che le epoche in cui ciò è avvenuto corrispondono grosso modo al momento in cui la nostra specie si è distaccata dagli antenati di scimpanzé e bonobo in Africa, e alla successiva migrazione umana in Asia. **(R.P.)**

33 milioni

Gli italiani che sentono la radio ogni giorno (dato 2020).

AMBIENTE

Distruggere le microplastiche con l'elettrolisi

Sono molto piccole e per questo molto difficili da eliminare, per esempio usando filtri. Ma un recente studio dell'Istituto nazionale di ricerca scientifica canadese segna una svolta. Patrick Drogui, a capo della ricerca, ha scoperto che è possibile distruggere le microplastiche con l'ossidazione elettrolitica nelle acque di scarico, prima quindi che vengano disperse nell'ambiente. Questo processo le scompone in CO_2 e molecole d'acqua. I test finora svolti su acque contaminate artificialmente con polistirolo hanno avuto un'efficienza di degradazione dell'89%. **(S.B.)**

a cura di Gianluca Ranzini

PRISMA FACCIAMO SPAZIO

Eso/M. Kornmesser

GALASSIE

Quando RS le stelle non si formano più

Cosa significa per una galassia arrivare al termine della propria vita? Possiamo immaginare che la fase della "vecchiaia" inizi quando al suo interno non nascono più nuove stelle, perché il gas da cui si originano è terminato. Un evento però molto difficile da osservare, anche se tutte le galassie vecchie presentano un tasso di formazione di stelle molto minore di quello che avevano... in gioventù.
Ora, però, un gruppo internazionale di ricercatori ha notato una galassia, indicata come ID2299, destinata a spegnersi a breve. Perché sta "espellendo" attraverso dei getti il suo gas residuo, al ritmo di 10.000 masse del Sole ogni anno.
Un fenomeno che, secondo i ricercatori, è stato innescato dalla collisione con un'altra galassia. Entro poche decine di milioni anni, quindi, ID2299 non sarà più in grado di formare nuove stelle.

chandra.harvard.edu/photo/
Le bellissime immagini ai raggi X del telescopio spaziale Chandra

LE MEDICINE PER LE MISSIONI LUNARI SI TESTANO IN ORBITA

Molti esperimenti che si svolgono sulla Stazione Spaziale Internazionale hanno a che fare con la medicina. Sia per gli effetti dell'assenza di peso sul corpo umano, ma anche per la produzione di molecole utili per la cura di noi "terrestri", che si riescono a creare proprio sfruttando la microgravità. Ma bisogna guardare avanti, e pensare ai medicamenti che si porteranno dietro gli astronauti delle future missioni verso la Luna e Marte. Per questo, l'ultimo cargo di rifornimento alla ISS ha portato in orbita pillole di analgesici e antinfiammatori, stabilizzate con silicio, silicato di magnesio e fosfato di calcio, composti che si trovano anche sulla Luna. Le pillole saranno esposte per sei mesi al vuoto (nelle zone blu, nella foto *sotto*), alle temperature estreme e alle radiazioni, per capire se tali condizioni le degradino. Perché sulla Luna, e soprattutto su Marte, non ci saranno farmacie.

Nasa Johnson Space Center, Alpha Space

Image: Nasa, Esa, T. Brown, S. Casertano, and J. Anderson (STScI)
Science: Nasa, Esa, and E. Vitral and G. Mamon (Institut d'Astrophysique de Paris)

TANTI PICCOLI BUCHI NERI

Gli ammassi globulari sono come mini galassie ellittiche: grandi agglomerati di stelle dalla forma quasi sferica. Quindi, così come al centro delle grandi galassie si nascondono buchi neri supermassicci, gli astronomi cercano al centro degli ammassi globulari buchi neri di taglia media. Oggetti sfuggenti e ambiti, a metà strada tra i buchi neri "extralarge" dei nuclei galattici e quelli "small" nati dal collasso di una singola stella. Ngc 6397, un ammasso globulare a 7.800 anni luce dalla Terra, sembrava il luogo giusto dove cercare.
Ma due ricercatori dell'Istituto di astrofisica di Parigi hanno visto qualcosa di diverso: la massa nel nucleo di Ngc 6397 è formata da tanti piccoli oggetti singoli, soprattutto buchi neri stellari ma anche stelle di neutroni. Una scoperta inusuale anche questa: ma i buchi neri intermedi sono sfuggiti ancora.

74% È la percentuale dell'**idrogeno** rispetto alla massa totale della materia dell'universo. Il 24% è costituito da elio. Tutti gli altri **elementi** sono presenti in percentuali piccolissime.

I pianeti vaporizzati

Nelle atmosfere di quattro nane bianche sono state trovate le tracce di loro pianeti; o meglio, di ciò che ne resta. In pratica, un team di ricercatori guidato da Mark Hollands, dell'Università di Warwick (Uk), analizzando la composizione delle atmosfere di queste stelle, ha visto che contenevano litio e potassio. Poi, ha constatato che le proporzioni di questi elementi erano le stesse che si riscontrano nella crosta di pianeti rocciosi come la Terra. Insomma, quelle nane bianche (oggi vecchissime) hanno vaporizzato, almeno in parte, uno o più pianeti che orbitavano loro attorno, e ne hanno inglobato i resti. Una porzione delle croste di tali pianeti si individua, fusa, negli strati più esterni delle stelle, ormai vecchissime. Ma ciascuna nana bianca conterrebbe anche 300mila miliardi di tonnellate di detriti rocciosi.

University of Warwick/Mark Garlick

AAA astronauti cercansi

L'Agenzia Spaziale Europea lancia, dopo oltre un decennio, un bando per arruolare nuovi astronauti. Per la prima volta sarà selezionato anche un/una "parastronauta" con determinate disabilità fisiche. Fino al 28 maggio ci si può candidare qui: www.esa.int/About_Us/Careers_at_Esa

I TEATRI DELLE STELLE

In collaborazione con PLANit (www.planetari.org)

PLANETARIO ORIONE

Il Gruppo Astrofili di Cinisello Balsamo (Mi) dispone di due planetari: uno di 3 metri di diametro in sede fissa da 15 posti e uno da 5 metri (*sotto*) da 25 posti, con una cupola gonfiabile e trasportabile. Il primo è utilizzato principalmente per le riunioni mensili del Gruppo e dei suoi ospiti, il secondo invece è impiegato soprattutto per la didattica nelle scuole. Sono previsti incontri, su prenotazione, adatti a ogni età e ciclo scolastico. Il Gruppo gestisce anche l'Osservatorio Astronomico Presolana a Castione della Presolana (Bg). Info: http://gacb.astrofili.org

Nino Ragusi

CHE DIFFERENZA C'È TRA STELLE DOPPIE E BINARIE?

Una "doppia" è formata da due stelle che sulla volta celeste appaiono vicine l'una all'altra. Ma non è detto che siano davvero vicine tra loro nello spazio; potrebbero apparire "allineate" solo per un effetto di prospettiva. Le binarie, invece, sono formate da due stelle fisicamente legate dalla gravità, e che quindi sono circa alla stessa distanza dalla Terra. Grazie ai dati del satellite Gaia dell'Esa, gli astronomi di recente hanno potuto catalogare 1,3 milioni di stelle binarie che si trovano entro una distanza di 3.000 anni luce da noi.

Shutterstock

PICCOLA FISICA

Ecco perché il cibo si attacca alla padella

Chissà cos'avrebbe detto Antonino Cannavacciuolo, se dopo tante "cucine da incubo" fosse entrato nel laboratorio di Alexander Fedorchenko. Il fisico dell'Accademia delle Scienze della Repubblica Ceca era infatti intenzionato a spiegare sperimentalmente perché il cibo si attacca alle padelle. Anche se antiaderenti e coperte d'olio. Il laboratorio di Fedorchenko era quindi provvisto di padelle antiaderenti, fornello, bottiglie d'olio di girasole, telecamera. Il ricercatore ha steso un velo d'olio di 1,5 mm su due padelle antiaderenti di materiali diversi (con rivestimento di ceramica o Teflon), ha acceso il fuoco, ha filmato.

Un buco nell'olio. «All'inizio, la pellicola d'olio copre tutta la padella. Il centro della pentola, però, diventa più caldo del bordo», spiega Fedorchenko. «Considerato che la tensione superficiale di un liquido diminuisce all'aumentare della temperatura, si crea una differenza tra il centro e il bordo». La conseguenza, in parole povere, è che l'olio tende a spostarsi verso il bordo. «Lo strato di olio si assottiglia sempre più in mezzo alla padella, fino a che arriva a un livello critico e si rompe. Si crea così una zona asciutta, non coperta d'olio, che parte dal centro e si allarga. È lì che il cibo si attacca. Il fenomeno si chiama convezione termocapillare o effetto Marangoni: lo spostamento di massa in un liquido per un gradiente (una variazione in una certa direzione, *ndr*) nella tensione superficiale». Lo studio (che ha applicazioni in varie tecnologie, oltre che in cucina) dà alcuni consigli: mescolare regolarmente e usare più olio, fuoco moderato, padelle con fondo spesso per una diffusione più uniforme del calore. Se poi la cena si attacca lo stesso, ora ce la possiamo prendere con la convezione termocapillare. **(G.C.)**

SALUTE

Sport contro emicrania

Secondo uno studio presentato al congresso dell'American Academy of Neurology, lo sport potrebbe ridurre la frequenza delle emicranie. Dai questionari sottoposti a 4.647 pazienti che ne soffrono, è emerso che quasi la metà di chi ha una vita sedentaria è soggetto a oltre 25 attacchi al mese, mentre quella frequenza si riscontra solo nel 28% di chi fa esercizio per almeno 2 ore e mezza a settimana. Merito forse delle endorfine, antidolorifici che si liberano quando si fa sport, o del fatto che il moto riduce ansia e stress, che favoriscono l'emicrania. **(M.Fr.)**

Shutterstock

ANIMALI

Il migliore amico... della donna

Una ricerca condotta dagli antropologi della Washington State University su 144 diverse società umane nel mondo ha trovato una correlazione tra l'importanza che ha la donna nel nucleo familiare e il rapporto con i cani domestici. I dati hanno rivelato che nei gruppi umani in cui le donne permettono ai cani di dormire loro accanto, oppure danno loro un nome trattandoli un po' come "figli", anche gli uomini della famiglia fanno altrettanto, arrivando a versare lacrime quando l'animale domestico muore.
I ricercatori hanno quindi concluso che tra donne e cani si crea un legame di cura profondo e hanno ipotizzato che siano state proprio le donne del Pleistocene, in Europa e in Asia, a favorire la domesticazione di questo animale. Che quindi non è il migliore amico dell'uomo... ma della donna. **(R.P.)**

23.000

ANNI FA

L'epoca in cui in Siberia fu addomesticato il primo cane in assoluto, secondo una recente ricerca dell'Università di Oxford (Gb).

Il primo ad arrivare in America

Come sono arrivati i cani nelle Americhe? Seguendo gli uomini in migrazione dall'Asia all'Alaska. L'ha scoperto un gruppo di scienziati dell'Università di Buffalo (Usa), analizzando il Dna di un femore canino trovato in Alaska. Inizialmente si pensava che gli esseri umani fossero giunti in America circa 12.000 anni fa. Ma il genoma del cane analizzato appartiene a una popolazione che si è separata 16.700 anni fa dai primi cani addomesticati in Siberia. Dunque, concludono i ricercatori, circa 16.000 anni fa gli uomini avrebbero viaggiato dalla Siberia in barca per poi arrivare in Alaska. E con essi i loro cani. Una scoperta notevole perché anticipa l'arrivo dell'uomo sul continente di qualche millennio. Tracce di isotopi di carbonio nell'osso hanno anche rivelato che i cani all'epoca erano nutriti con una dieta a base di scarti di pesce, carne di foca e di balena. **(V.T.)**

ANIMALI

Anche le chiocciole contano

Per poter sopravvivere, le chiocciole della specie *Theba pisana* hanno imparato a fare valutazioni di tipo numerico. Lo ha scoperto uno studio dell'Università di Padova, pubblicato sulla rivista *Scientific Reports*. *Theba pisana* vive nel bacino del Mediterraneo, in habitat costituiti da dune, con scarsa vegetazione, e dove di giorno la temperatura del suolo può toccare i 70 °C. Il solo modo per non finire arrosto è trovare un arbusto su cui arrampicarsi, ma non tutte le piante sono adatte come riparo. Così, per aumentare le probabilità di successo, la chiocciola ha imparato a distinguere i gruppi di cespugli più numerosi, e si dirige verso quelli scartando invece le zone dove ci sono meno arbusti.
La scelta. Quanto accade in natura è stato riprodotto in laboratorio, dando a ciascuna chiocciola la possibilità di scegliere tra 2 gruppi di arbusti posti a uguale distanza. Nei test, gli animali si dirigevano verso il gruppo più numeroso, mostrando un'accuratezza nel discriminare tra le quantità simile a quella osservata, in passato, nei mammiferi e negli uccelli. **(M.Fr.)**

François Gohier/ardea.com/Mondadori Portfolio

NATURA

Canti delle balene per fare indagini sismiche

I canti delle balenottere possono aiutare a mappare la struttura geologica dei fondali oceanici. L'hanno scoperto i ricercatori della Oregon State University mentre studiavano i terremoti attraverso una rete di 54 sismometri lungo la costa dell'Oregon. Gli scienziati hanno notato forti segnali correlati alla presenza di balene: quando emettevano i loro richiami sonori, parte dell'energia dei loro vocalizzi si trasmetteva attraverso il terreno come un'onda sismica.

Nella crosta. L'onda sonora viaggiava attraverso la crosta oceanica, ed era riflessa dagli strati dei sedimenti inferiori. I ricercatori sono così riusciti a individuare la posizione delle balene e a utilizzare le vibrazioni dei canti per creare immagini degli strati della crosta terrestre.

La ricerca è stata pubblicata su *Science*. Di solito, per ricostruire la struttura della crosta occorre sparare vari colpi sotto terra con pistole ad aria compressa: un metodo invasivo e non sempre possibile, a differenza dei canti delle balene (sebbene questi ultimi diano risultati meno precisi). **(V.T.)**

4.000 ANNI FA

L'epoca della domesticazione della vite. I Greci iniziarono a selezionarla, per ottenere vino migliore, tra 2.100 e 1.700 anni fa.

MEDICINA

I Big Data rivelano gli effetti del ciclo mestruale

Uno studio senza precedenti sugli effetti del ciclo mestruale femminile è stato recentemente pubblicato su *Nature Human Behaviour*. L'originalità del lavoro non sta soltanto nelle dimensioni del campione considerato (3,3 milioni di donne per 241 milioni di osservazioni in 109 Paesi) ma soprattutto nel fatto che gli autori non sono medici ma esperti di Big Data. A partire dalla prima firmataria dell'articolo, Emma Pierson, che si occupa di informatica all'Università di Stanford.

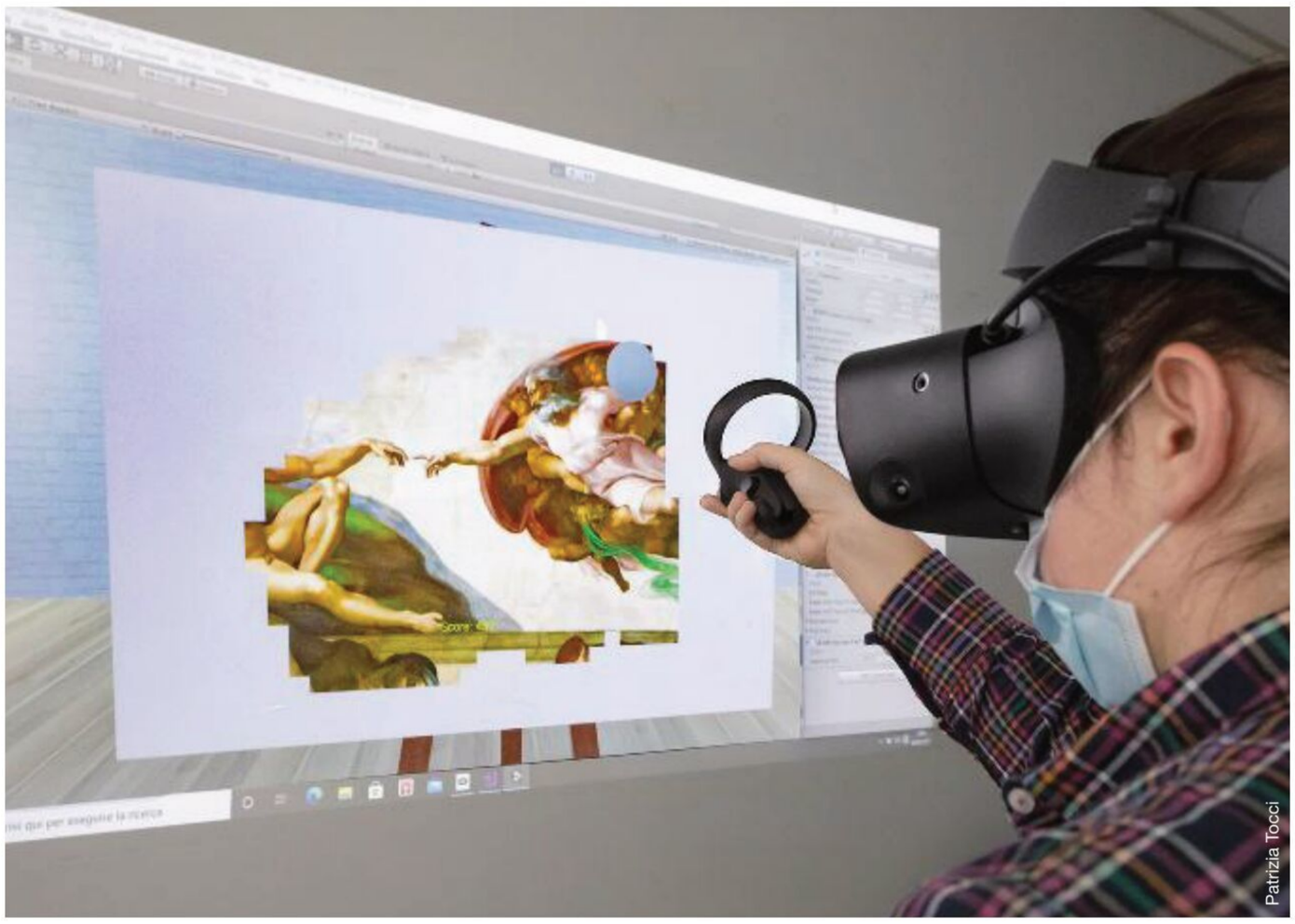
Con una app. I dati sono stati raccolti con la app "Clue", che permette di monitorare il proprio ciclo mestruale, per esempio per individuare i giorni fertili. Lo studio ha quindi analizzato umore, comportamenti e tre parametri vitali (frequenza cardiaca a riposo, temperatura basale e peso corporeo) per capire se essi varino di più nel corso del ciclo femminile o seguano altri tipi di cicli: giornaliero, settimanale e stagionale. Il risultato è che quello delle mestruazioni è il ciclo che incide maggiormente; per esempio, è evidente un picco di "tristezza" con il comparire delle mestruazioni e uno positivo intorno all'ovulazione. E anche l'effetto sulla motivazione, il comportamento sessuale e i parametri vitali. Le conclusioni sono simili per tutti i Paesi. **(G.R.)**

Shutterstock

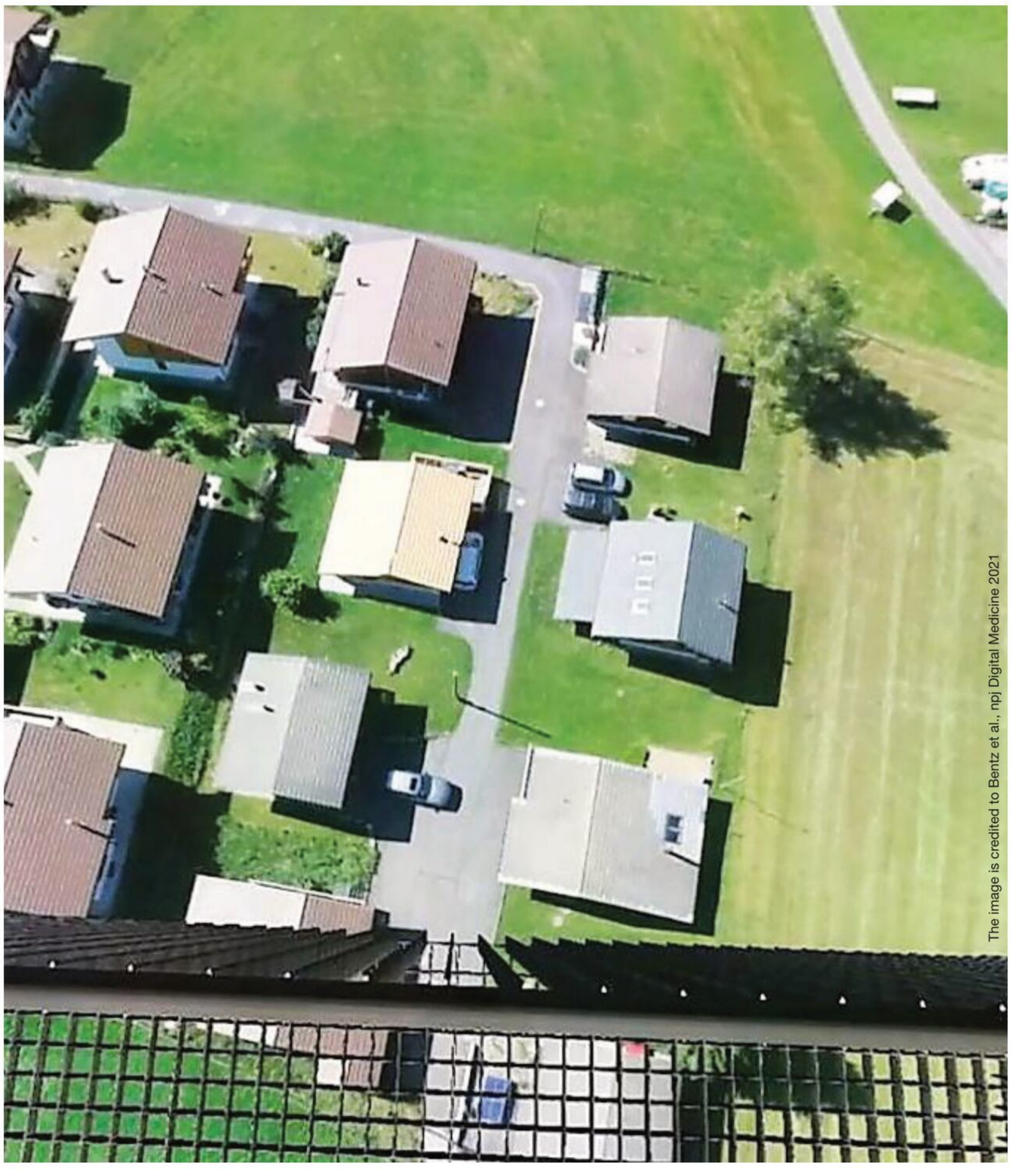
PSICOLOGIA

L'effetto Michelangelo

Che l'arte faccia bene è opinione comune. Ora uno studio della Fondazione Santa Lucia IRCCS e della Sapienza Università di Roma dimostra che – con l'aiuto della realtà virtuale – può avere perfino un effetto terapeutico. I ricercatori hanno infatti osservato che le opere d'arte possono aiutare i pazienti colpiti da ictus nella riabilitazione. «Lo abbiamo chiamato "effetto Michelangelo", in analogia con l'"effetto Mozart" già noto per la musica», commenta Marco Iosa, coautore dello studio. «Infatti uno dei dipinti con i quali i pazienti hanno avuto performance migliori era la *Creazione di Adamo* di Michelangelo».


Patrizia Tocci

Risultati migliori. L'esperimento consisteva in questo. I pazienti, divisi in due gruppi, dovevano muovere un cursore, su una tela virtuale, con il lato del corpo danneggiato dall'ictus. In tal modo, potevano cancellare uno sfondo bianco e scoprire quel che c'era sotto: in un caso un quadro famoso, nell'altro un'immagine con gli stessi colori riorganizzati in modo diverso. Il risultato? «I pazienti che, con le loro azioni, ricomponevano l'opera d'arte», sintetizza Iosa, «hanno ottenuto un recupero migliore, in minor tempo e con minor affaticamento». **(A.P.)**


The image is credited to Bentz et al., npj Digital Medicine 2021

TECNOLOGIA

Con la realtà virtuale, niente più vertigini

Soffrite di vertigini? Forse può essere di aiuto il sistema sviluppato dall'Università di Basilea per simulare, in realtà virtuale, la sensazione di trovarsi in piedi e sollevati da terra. I ricercatori hanno raccolto immagini a 360° di luoghi reali utilizzando un drone e le hanno impiegate per realizzare una app per smartphone: Easyheights. L'app, per funzionare, ha bisogno di un visore per la realtà virtuale. Così, chi la usa, può allenarsi a stare a varie altezze da terra (a partire da un metro). Il sistema permette cioè di abituarsi ad altezze via via maggiori ma a piccolissimi step.

In cima alla torre. I ricercatori hanno quindi invitato una trentina persone terrorizzate dall'altezza ad "allenarsi" con l'app per due settimane (in totale 4 ore di utilizzo) e poi a salire sulla torre di avvistamento Uetliberg vicino Zurigo, insieme a un altro gruppo di persone che però non avevano mai usato l'app. Coloro che avevano sperimentato Easyheights sono arrivati più in alto e con meno timore di chi non aveva provato l'app. **(R.P.)**

a cura di Giovanna Camardo

PRISMA SONORO

MUSICA PER CONCHIGLIA

Il suono della conchiglia che vedete *qui sotto* si era udito per l'ultima volta 18mila anni fa, quando qualcuno vi soffiò dentro, forse in una cerimonia. Oggi si è sentito di nuovo: potete ascoltarlo con la realtà aumentata. La conchiglia (una *Charonia lampas* lunga 31 cm e larga 18) era stata trovata nel 1931 nella grotta di Marsoulas, in Francia, ornata di pitture del Paleolitico (*foto grande*). Era stata classificata come coppa, ma per il team di Gilles Tosello dell'Università di Tolosa si tratta di uno strumento musicale. «Il bordo dell'apertura esterna è stato reso regolare con una serie di colpi», spiega Tosello. Una modifica forse fatta per tenerla in mano. «L'apice, la parte superiore, è stato rotto ed è stato praticato un foro attraverso le spire interne». Si pensa che questi buchi servissero per inserire un'imboccatura in cui poter soffiare. «Questa poteva essere di osso o di legno, incollata sull'apice con cera o resina (un materiale di cui sono rimaste tracce brunastre). E sull'apertura le analisi hanno rivelato dei punti rossi dipinti. Viste queste modifiche, l'uso della conchiglia come strumento musicale – ci sono vari esempi, di diverse epoche – è il più probabile. Per la prova del suono abbiamo coinvolto il musicologo Jean-Michel Court. Che ha prodotto diverse note, modificando la posizione delle labbra e adattando il soffio».

C. Fritz, Muséum d'Histoire naturelle de Toulouse

C. Fritz, G. Tosello

AUDIO

ASCOLTATE LE NOTE PRODOTTE CON LA CONCHIGLIA

WE WILL

NEVER STOP

INNOVATING FOR A HEALTHIER WORLD

Cosa possiamo fare per voi?

Mai come oggi il settore sanitario ha bisogno di supporto. Per questo, affrontiamo insieme il Covid-19 mettendo in campo il nostro know-how, per fare davvero la differenza.

Ad esempio, sviluppiamo e implementiamo software 3D per l'elaborazione di immagini diagnostiche, nonché soluzioni di intelligenza artificiale in grado di contribuire a un approccio tempestivo e mirato ai pazienti.

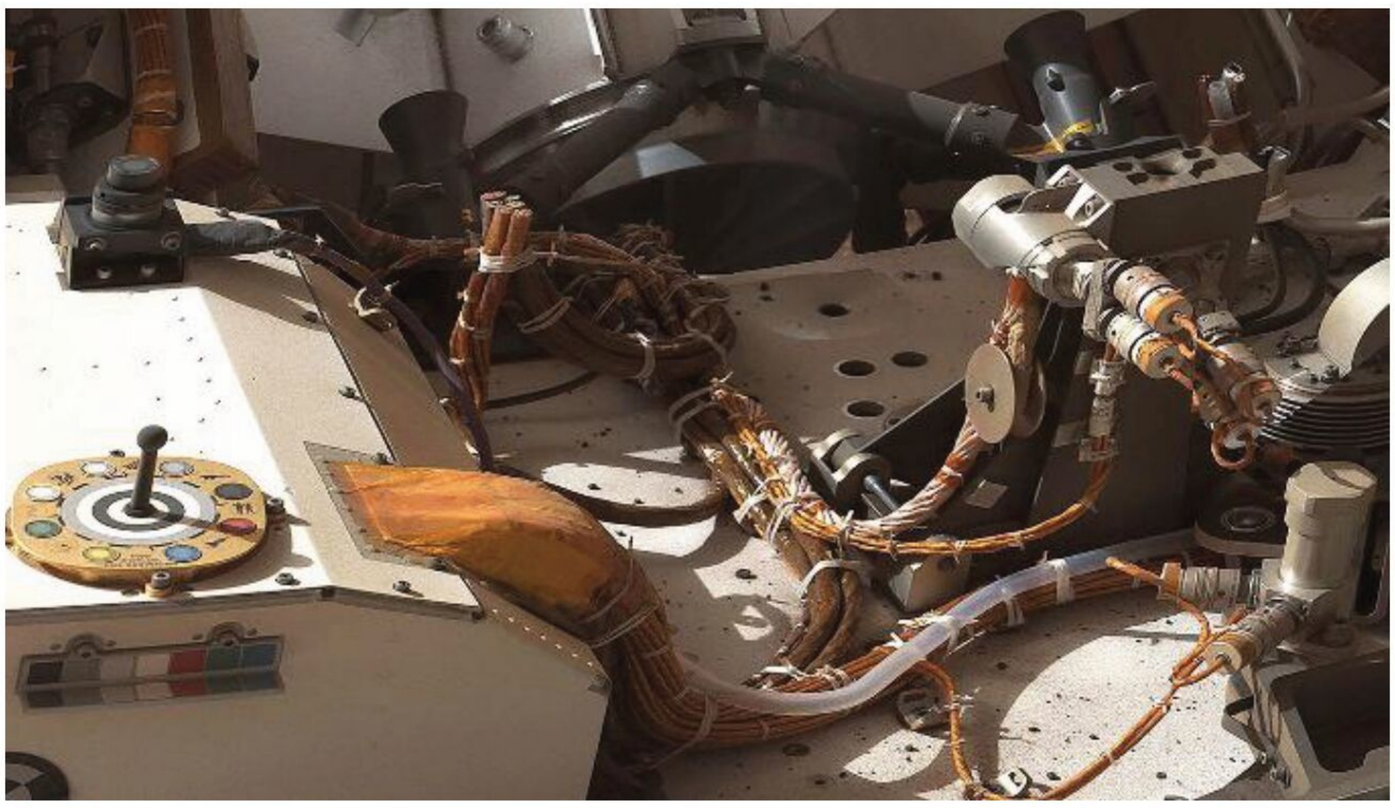
Ci chiediamo ogni giorno, cosa possiamo fare per voi. E mentre collaboriamo insieme per affrontare questa pandemia globale, NON SMETTEREMO MAI di guardare avanti e di innovare per migliorare la salute di tutti.

FUJIFILM
Value from Innovation

Scopri come ci riusciamo

38 MILIONI DI TONNELLATE

I rifiuti organici da latrine e fosse biologiche che sono filtrati ogni anno dal suolo in modo "sano", soprattutto in Paesi con scarsi servizi igienici.



TECNOLOGIA

Le fascette su Marte

Che cosa c'entrano le fascette stringicavo con Marte? Quelle efficaci stringhe, con cui si può legare qualunque cosa, il 18 febbraio scorso sono arrivate con Perseverance sul pianeta rosso per la seconda volta (erano state applicate anche a Curiosity). E mentre il rover esplora il terreno e manda straordinarie immagini al centro di controllo della Nasa, tutta quella tecnologia funziona anche grazie alle fascette che tengono ben legati i suoi circuiti e i suoi cavi.

Miliardi di pezzi. Quando Maurus C. Logan le ha inventate nel 1958, ne aveva capito l'efficacia ma forse non poteva immaginare che avrebbero fatto tanta strada. In quell'anno visitò gli stabilimenti della Boeing e, vedendo le migliaia di cavi che costituiscono la nervatura degli aerei tenute insieme da corde di nylon, capì che si poteva fare di meglio. In due anni inventò e brevettò le Ty-Rap per la Thomas & Betts, azienda acquisita da Asea Brown Boveri che ha diversificato i materiali con cui realizzarle e le ha rese ancora più sofisticate. Le fascette che una volta strette non si possono allentare sono costituite dai materiali più vari e vengono usate in ogni campo. Ne sono state prodotte così tante (circa trenta miliardi di pezzi) che messe una dietro l'altra potrebbero coprire per dodici volte la distanza tra la Terra e la Luna. Si trovano ovunque: sulla terraferma, in fondo agli oceani o nello spazio, appunto, progettate per resistere alle condizioni ambientali più estreme. Quelle di Perseverance sono in acciaio, con un sistema di bloccaggio chiamato Grip of Steel e la Nasa da anni ormai chiede ad ABB fascette sempre più "estreme". **(R.L.)**

AMBIENTE

Il legame tra pesca illegale e pirateria

Afp/Getty Images

C'è un invisibile nesso fra la pirateria marittima e la pesca illegale. L'ha scoperto una ricerca della Georgetown University di Washington pubblicata sulla rivista *Plos One*. I ricercatori hanno diviso i mari del mondo in quadrati da 100 km di lato, identificando in quali aree, fra il 2005 e il 2014, fossero state più diffuse le pratiche di pesca illegale (a strascico, con esplosivi, con cattura di specie protette).

A mali estremi... Hanno trovato che in quelle aree, oltre a esserci governi fragili politicamente, c'era anche una maggiore incidenza di pirateria marittima. I ricercatori hanno quindi dedotto che, per mitigare la perdita di guadagni dovuta alla presenza di flotte di navi straniere che praticano la pesca illegale (anche su scala industriale), i piccoli pescatori locali si siano trasformati loro malgrado in pirati. Così hanno integrato le proprie entrate e attuato un effetto di dissuasione nei confronti dei "concorrenti". La pirateria non sembra invece correlata con la siccità costiera o la densità di popolazione. **(V.T.)**

ANIMALI

La falena a luci rosse

Una falena asiatica-australiana (*Conogethes punctiferalis*) diventa sessualmente più attiva in presenza di una luce rossa, rispetto a quando è al buio o esposta alla luce di altri colori. Lo hanno scoperto, per caso, alcuni ricercatori della Southwest University di Chongqing, in Cina. Il motivo non è del tutto chiaro. Si pensa che la luce rossa riesca a stimolare l'attività cellulare, facendo in modo, in particolare, che le antenne dei maschi diventino chimicamente più sensibili ai feromoni emessi dalle femmine. **(A.P.)**

Tane Sinclair-Taylor/Università Bicocca

NATURA

L'Università Bicocca aiuta le Maldive a salvare i coralli

Il 24 febbraio scorso è stato firmato un accordo tra l'Università di Milano Bicocca e il governo della Repubblica delle Maldive per individuare i metodi più efficaci per salvare le barriere coralline, sempre più minacciate dal riscaldamento globale.

Resistere. I ricercatori milanesi, da tempo attivi nell'arcipelago attraverso l'istituto MaRHE, situato sull'isola di Magoodhoo, dovranno preparare delle vere e proprie linee guida che descriveranno tutti i metodi per evitare, o almeno limitare, lo sbiancamento dei coralli, che porta alla morte di questo prezioso ecosistema. Tra le altre cose, l'équipe scientifica milanese è al lavoro per selezionare specie di "super-coralli" in grado di resistere ai cambiamenti climatici, che potrebbero quindi ripopolare le barriere limitando i danni. **(R.P.)**

Rachel Moon

ANIMALI

Pure i pipistrelli vampiri adottano figli

Chi ha detto che gli animali si comportino in modo da permettere di sopravvivere solo alla propria stirpe diretta? Di sicuro i pipistrelli vampiri (*sopra*) non lo fanno. I naturalisti dell'Università dell'Ohio (Usa) hanno osservato per la prima volta in questi animali l'adozione di un piccolo rimasto orfano di madre da parte di un'altra femmina, che se ne è presa cura anche se non era imparentata con il piccolo.

Cure. Un comportamento sconosciuto nei pipistrelli. Le due femmine in questione, infatti, erano state catturate a Panama in due luoghi diversi e tenute in cattività proprio per studiare la vita sociale in un gruppo di individui estranei. Tra le due femmine col tempo si era creata un'amicizia. Così, quando una delle due è morta, l'altra ha cominciato ad allattarne il piccolo. **(R.P.)**

ARCHEOLOGIA

Un birrificio d'Egitto

Ad Abydos, nel Sud dell'Egitto, è stata portata alla luce la struttura di quello che potrebbe essere il più antico birrificio "industriale" del mondo. Il sito risale all'epoca del faraone Menes (o Narmer), fondatore della I dinastia, che unificò Alto e Basso Egitto intorno al 3100 a.C. L'area comprende otto zone di 50 metri quadrati ciascuna, in ognuna delle quali si trovano circa 40 grandi recipienti in terracotta disposti su due file. Al loro interno, veniva cotta in acqua una miscela di semi, per produrre una birra artigianale.

Bevanda rituale. Secondo gli archeologi egizi e americani autori dello scavo, il birrificio poteva trattare 22.400 litri di birra alla volta, e serviva per soddisfare i rituali reali, anche sacrificali, che si svolgevano nelle strutture funebri dei re d'Egitto. **(G.R.)**

COMPORTAMENTO

Sul lavoro, è più importante avere un alto quoziente emotivo che intellettivo

Shutterstock/fizkes

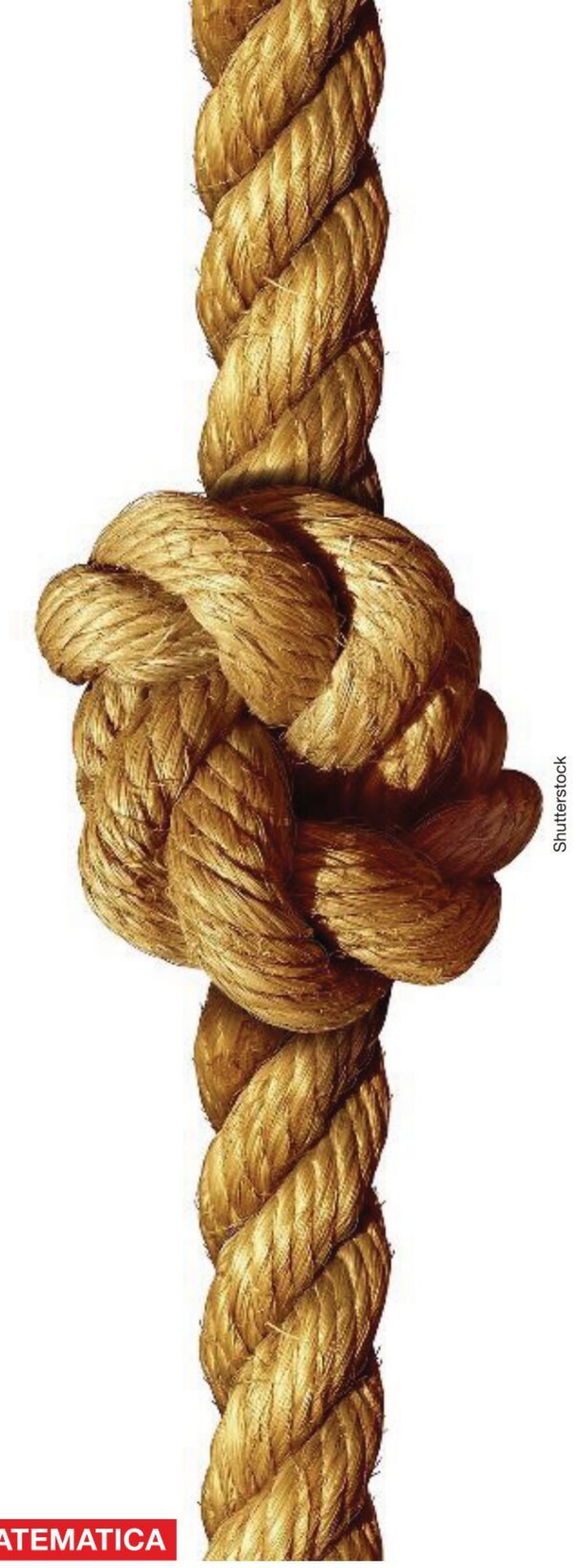
Il QI (quoziente intellettivo) è sempre stato considerato un indicatore del successo nella vita lavorativa, ma a quanto pare non è sempre così: a volte è più importante capire gli altri. Avere empatia, insomma, una capacità definita QE: quoziente emotivo, che come quello intellettivo, è misurabile con test appositi. Lo dimostra una ricerca dell'Università dell'Indiana (Stati Uniti). Un alto QE sul lavoro non è importante solo nelle professioni di cura (insegnanti, medici, infermieri...) ma anche in un normale ufficio, perfino se la competitività tra colleghi è alta.

E in particolare lo è nel caso degli imprenditori, che riescono a essere leader migliori se sono empatici.

Abilità sociali. I ricercatori sono giunti a questa conclusione attraverso una metanalisi che ha preso in esame decine di ricerche precedenti. Esaminando i dati, provenienti da oltre 65mila imprenditori, è emerso che avevano più successo i leader capaci di abilità sociali come percepire accuratamente i bisogni degli altri, fare buone prime impressioni e influenzare gli altri nei rapporti interpersonali, tutte doti tipiche di chi ha un alto QE. **(R.P.)**

2.700 ANNI

L'età delle creme da viso usate nell'antica Cina, fatte di calcite e grasso animale.


Shutterstock

MATEMATICA

Il teorema del nodo

La matematica può essere davvero sorprendente, e a volte si scopre che alcune questioni, in apparenza facili da risolvere, non lo sono affatto. Per esempio: come si fa a distinguere un nodo vero da un groviglio anche complicatissimo che però si può districare? I matematici ci ragionano da un secolo, e anche Alan Turing se ne è occupato.

Dalle stelle al Dna. In matematica i nodi sono rappresentati con linee chiuse. Il più semplice (nodo banale) è un anello: in realtà è un "non nodo", qualcosa di analogo allo zero nei numeri. E poi ci sono tutte le altre possibilità con uno o più incroci. Ora Marc Lackenby dell'Università di Oxford (Uk) ha messo a punto un algoritmo che distingue in modo più veloce un nodo banale da uno vero. Le applicazioni non mancano: dal modo in cui il Dna si aggroviglia all'interno delle cellule alle dinamiche del plasma di cui sono fatte le stelle. **(A.P.)**

MANTO SPESSO
Una piattaforma di ghiaccio galleggiante, in Antartide. Il ghiaccio è in lento movimento: "fluisce" dal centro della calotta verso la costa e si spinge sull'oceano.

Jeremy Harbeck/Nasa

Conserva campioni di aria del passato e... inquinanti di ogni epoca. Così racconta la storia del Pianeta e la nostra.

di Giovanna Camardo

QUANTE COSE SA IL GHIA

GHIACCIO

Gli scienziati stanno cercando di tornare nel passato, a un milione e mezzo di anni fa, con una macchina del tempo. Per averla ci vorranno anni di lavoro. Il cantiere è in uno dei luoghi più isolati del mondo, nel cuore dell'Antartide. Ma, a progetto ultimato, quella "macchina" ci permetterà di avere campioni dell'atmosfera terrestre di un'era remota: l'aria che respiravano gli antichi rappresentanti del genere *Homo*, in Africa.

Non si tratta, lo avrete capito, di una delle macchine immaginate dalla fantascienza. Questa è ben reale e avrà l'aspetto di un cilindro bianco: è una carota di ghiaccio. Le carote sono lunghissimi cilindri estratti dai ghiacciai montani o dalle calotte polari di Groenlandia e Antartide. Perché sono macchine del tempo? Perché ci permettono di avere un'immagine del mondo al momento in cui il ghiaccio si è formato. Trovare quello più vecchio mai estratto è l'obiettivo del progetto in corso in Antartide: Beyond Epica, "oltre Epica" (European Project for Ice Coring in Antarctica), precedente perforazione antartica che ha il record. «Vogliamo ottenere ghiaccio di 1,5 milioni di anni, a grande profondità, finendo la perforazione nel 2025 (*v. articolo successivo*)», dice Carlo Barbante, direttore dell'Istituto di Scienze Polari del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Cnr) e docente all'Università Ca' Foscari Venezia, coordinatore del progetto internazionale. Per capire cosa ci racconterà quel ghiaccio, e cosa hanno rivelato finora le altre carote estratte da Alpi e Poli, iniziamo dal principio. Ghiacciai e calotte «si formano dall'accumulo della neve che viene compressa dalle nevicate successive e diventa sempre più densa, fino a trasformarsi in ghiaccio», spiega Barbante. Cadendo, la neve raccoglie dall'atmosfera molte sostanze che restano poi intrappolate nel ghiaccio e – con altre informazioni "registrate" – ci dicono cosa c'era nell'aria, com'era il clima, persino se le attività umane erano fiorenti. Nuovi strati si aggiungono, quelli antichi si compattano in profondità: più si scende, più si va indietro nel tempo. Di quanto dipende da spessore, dinamica del ghiaccio, accumulo di neve. «Nei ghiacciai delle Alpi è stato prelevato ghiaccio di circa 10mila anni, in Groenlandia di circa 130mila, in Antartide di oltre 800mila», dice Barbante.

ARIA FOSSILE

Che cosa si recupera da queste capsule del tempo sotto zero? «Innanzitutto campioni di aria del passato, che possiamo trovare solo nel ghiaccio», spiega Massimo Frezzotti, docente di geografia fisica all'Università Roma Tre e presidente del Comitato glaciologico italiano. Aria fossile, insomma. Come aggiunge Barbante, «nello strato superficiale di neve restano canali attraverso cui l'aria diffonde. Quando peso e densità diventano elevati, i canali si chiudono e si formano bolle in cui l'aria resta intrappolata. In profondità le bolle diventano sempre più piccole, fino a sparire, e i gas dell'aria entrano nel reticolo del ghiaccio». ▸

VIDEO

AI POLI PER RECUPERARE CAMPIONI PREZIOSI

«Possiamo così analizzare l'aria del passato e quindi vedere anidride carbonica, metano e altri gas serra. Capendo l'impatto delle attività umane», dice Frezzotti. «L'analisi di Epica ha mostrato che la CO_2 non è mai stata così alta negli ultimi 800mila anni: non è andata oltre le 300 parti per milione, in epoca pre-industriale era a 270, oggi siamo a 415. Il contributo dell'uomo nel cambiare la chimica dell'atmosfera è stato enorme».

Il ghiaccio registra anche la temperatura che c'era quando la neve è caduta. «L'acqua che contiene gli isotopi pesanti di ossigeno e idrogeno (cioè forme diverse dei due atomi; *v. infografica*) evapora meno facilmente dagli oceani e invece precipita più facilmente dall'aria. Ciò avviene in base alla temperatura, che quindi ricostruiamo a partire dai rapporti che questi isotopi hanno nel ghiaccio», spiega Valter Maggi, docente di cambiamenti climatici all'Università Milano-Bicocca e responsabile del laboratorio EuroCold Lab.

C'È POLVERE IN QUESTA CAROTA

L'interesse degli scienziati per i dati racchiusi nel ghiaccio plurimillenario è ben motivato. «Se riusciamo a ricostruire il clima del passato, siamo in grado di capire quello del futuro», dice Maggi. Non a caso, ora si vuole risalire a un periodo molto particolare. «Arrivare a 1,5 milioni di anni fa significa osservare la "transizione del Pleistocene medio"(1,2 milioni-800mila anni fa): una variazione della periodicità del sistema climatico», dice Barbante. «Prima di essa, l'intervallo tra un picco glaciale e l'altro era di circa 40mila anni. Dopo è diventato di 100mila. Perché? Un'ipotesi è che la causa sia stato un calo della CO_2 (forse assorbita da un boom delle alghe o dalle rocce carbonatiche) che ha portato a climi più freddi e reso le calotte glaciali più stabili. Capire quel fenomeno ci farà comprendere qual è la sensibilità del Pianeta alle variazioni dell'anidride carbonica».

Sotto zero finiscono poi innumerevoli sostanze chimiche e particelle. «Come le polveri composte da minerali, provenienti dai suoli e sollevate dal vento. Possono volare per migliaia di km, tipo quelle che dal Sahara arrivano da noi o che dal Sud America arrivano in Antartide», spiega Marco Potenza, docente di ottica all'Università degli Studi di Milano. Anche queste polveri ci dicono molto sul clima. «Vedendo da dove arrivano, possiamo ricostruire la circolazione atmosferica e i suoi cambi», puntualizza Maggi. Ci sono poi tutte le polveri create dall'attività dell'uomo. «Sono essenzialmente quelle prodotte nei processi di combustione, da auto e industrie. Naturalmente esiste anche la combustione naturale, come gli incendi delle foreste, che dà tracce ben distinguibili: in Antartide vediamo per esempio quelle degli incendi in Australia», dice Potenza. «Studiare come le polveri influivano sul clima del passato è importante, perché oggi sono un grande elemento di incertezza». Potrebbero infatti "opporsi" ai gas serra. «Si pensa che un carico elevato di polveri raffreddi il Pianeta, riflettendo la luce solare all'esterno. Ma le polveri che produciamo tendono invece ad assorbire la luce, a scaldarsi, e potrebbero avere un effetto contrario», chiarisce Potenza.

IL VESUVIO IN GROENLANDIA

Tra gli strati di ghiaccio emergono poi ogni tanto delle spolverate di zolfo e ceneri (altre polveri naturali): i segni di un'eruzione vulcanica. «Le tracce più diffuse sono le sostanze contenenti zolfo», spiega Michael Sigl, dell'Università di Berna. «Dai gas dell'eruzione in atmosfera si forma acido solforico: questo resta sospeso in forma di minuscole gocce (aerosol) che riflettono la radiazione solare in arrivo sulla Terra, causando un raffreddamento. Tali particelle si diffondono in tutto il mondo e, per gravità o raccolte dalla neve, finiscono su ghiacciai e calotte polari. Meno diffuse, ma presenti, sono poi le ceneri vulcaniche: queste particelle più grandi e pesanti viaggiano meno, ma comunque possono arrivare fino alle grandi calotte». In una carota di ghiaccio prelevata nel centro della Groenlandia, a una profondità di 429 m, ▸

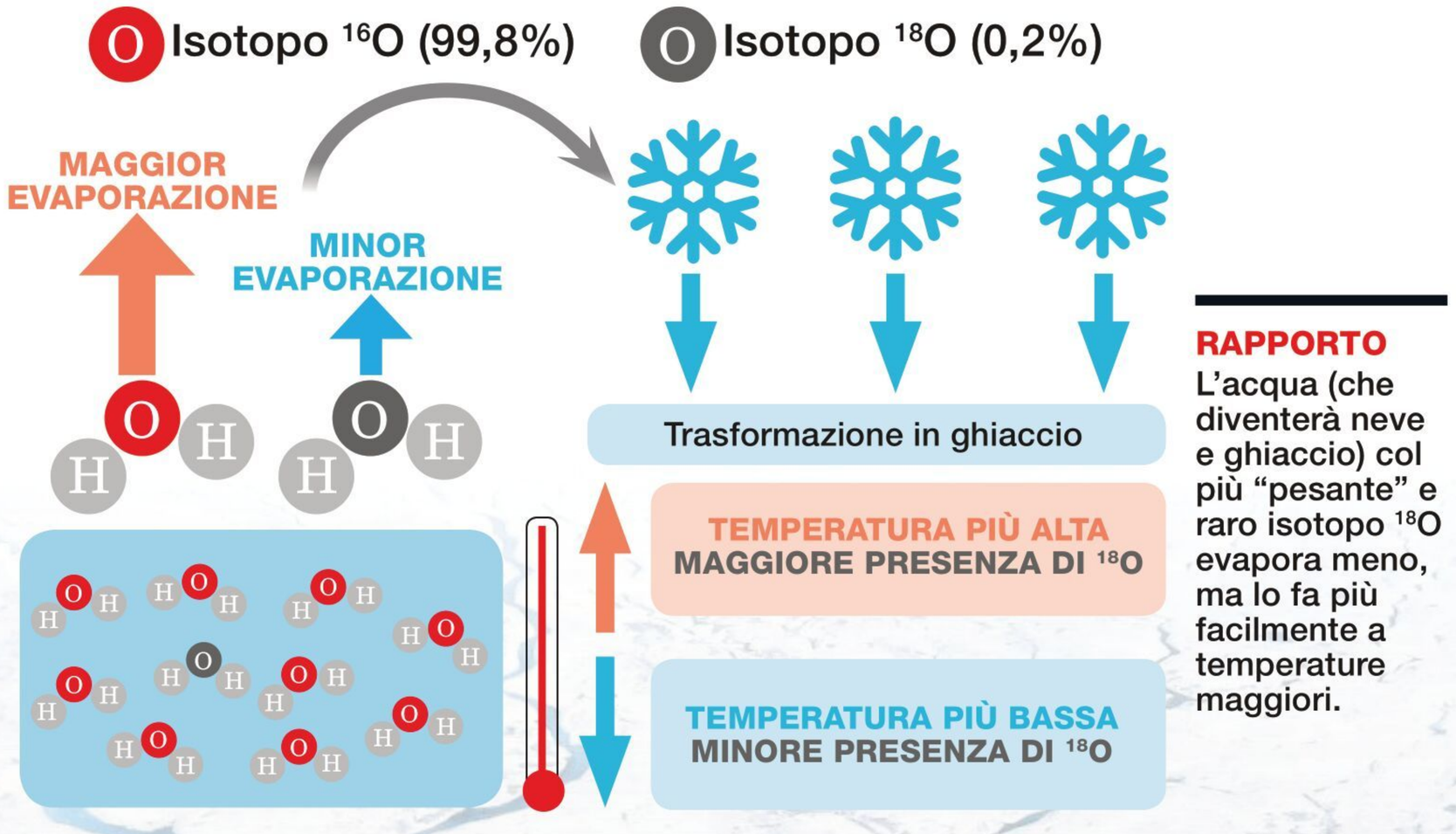
MISSIONI
Un campo sul Grand Combin e, più sotto, l'estrazione di una carota di ghiaccio sul Monte Bianco. Sono missioni del progetto Ice Memory, per recuperare campioni dai ghiacciai alpini, a rischio scomparsa.

Riccardo Selvatico per Cnr e Università Ca' Foscari Venezia

Getty Images

IL TERMOMETRO ISOTOPICO

Gli atomi hanno forme con diversa massa, chiamate isotopi: alcuni isotopi di un dato elemento possono quindi essere più "pesanti" di altri. L'acqua è fatta da ossigeno e idrogeno e può contenere una delle versioni pesanti di essi: l'ossigeno-18 (nel disegno; più raro dell'isotopo "comune", l'ossigeno-16) o il deuterio (isotopo dell'idrogeno). L'acqua composta da uno di essi evapora meno facilmente e precipita più facilmente; lo fa in base alla temperatura, a cui si può dunque risalire in base alla maggiore o minore presenza di questi isotopi.

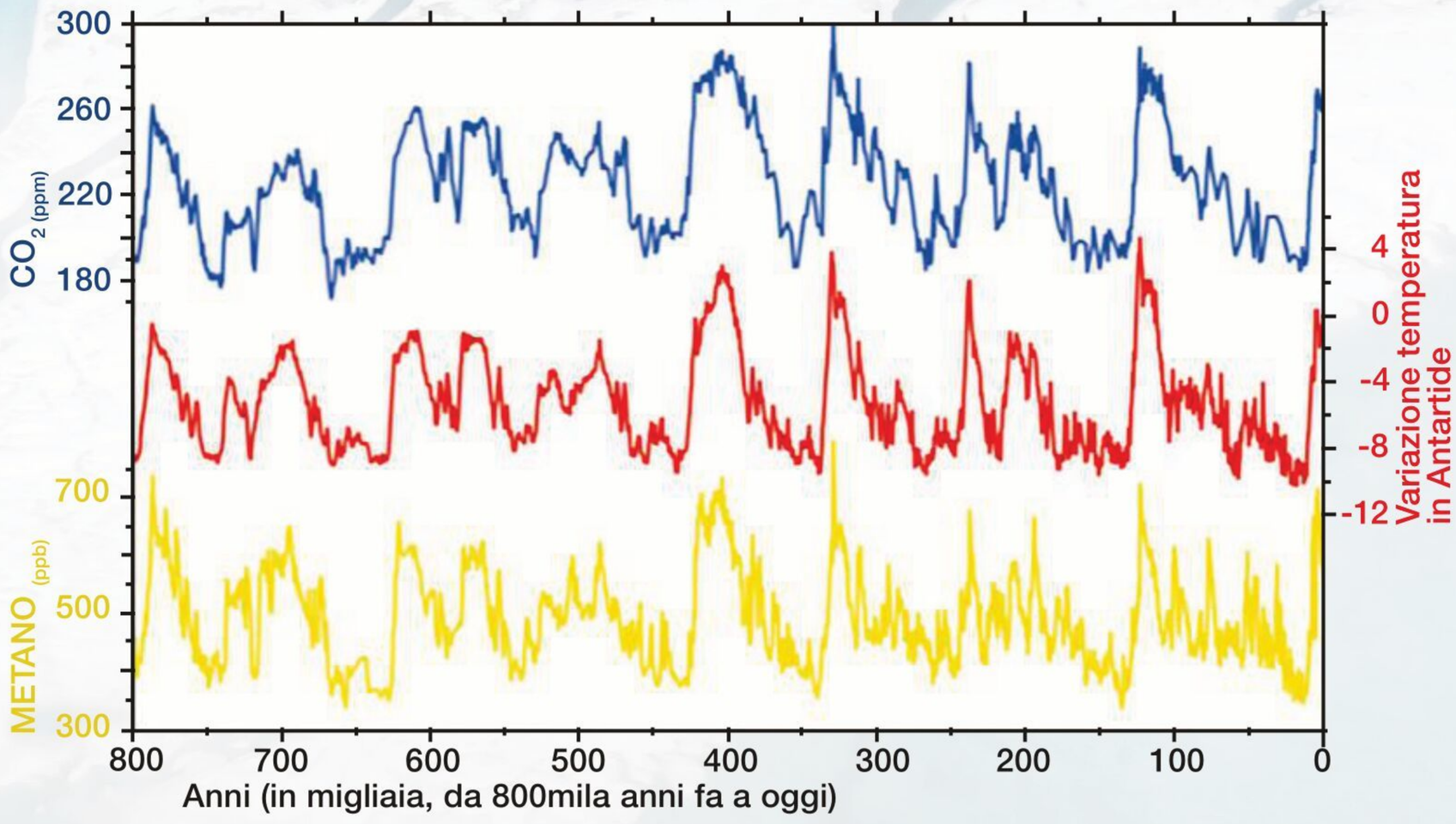


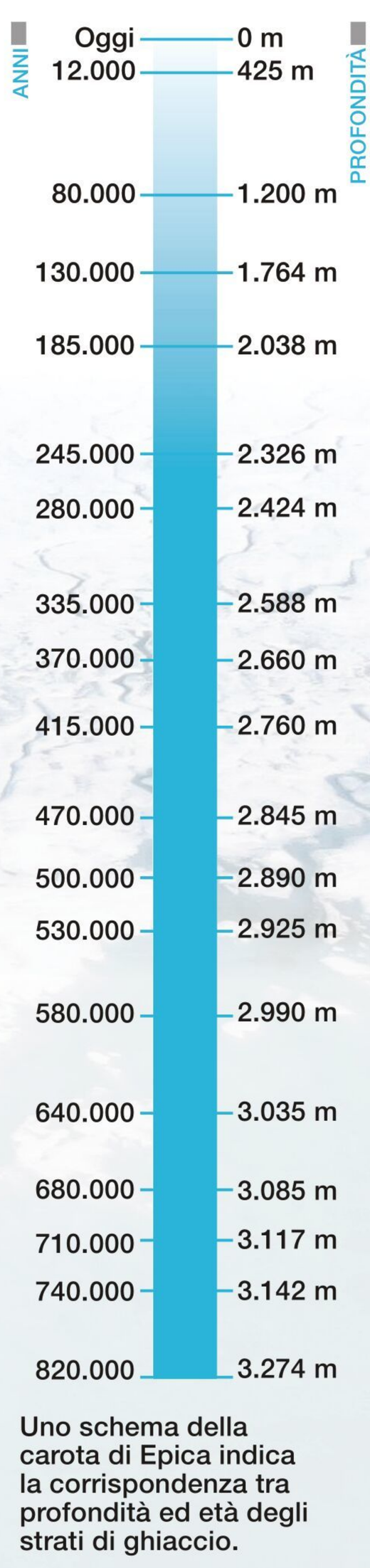
RAPPORTO

L'acqua (che diventerà neve e ghiaccio) col più "pesante" e raro isotopo ^{18}O evapora meno, ma lo fa più facilmente a temperature maggiori.

LIVELLI MAI COSÌ ALTI

Le variazioni di anidride carbonica nell'atmosfera (in parti per milione); temperatura (la variazione è rispetto alla temperatura media di oggi); metano (in parti per miliardo). Oggi i due gas serra "escono" dal grafico: la CO_2 è a 415, il metano a 1.890. Il grafico è tratto dalle analisi di Epica, che coprono gli ultimi 820mila anni di storia climatica.





Uno schema della carota di Epica indica la corrispondenza tra profondità ed età degli strati di ghiaccio.

Maria-José Viñas/NASA Earth Science News Team

Il ghiaccio vecchio di 1,5 milioni di anni ci dirà come funzionava allora il clima. E come reagirà oggi

Focus dossier

Fin dall'antichità, nei ghiacci si trova l'inquinamento da piombo; è ai minimi solo con la Peste Nera

un team internazionale guidato da Carlo Barbante ha trovato particelle vulcaniche: gli scienziati ritengono che fossero lì dal 79 d.C., sputate dal Vesuvio quando distrusse Pompei.

«Da tutte queste tracce possiamo ricavare anno e luogo in cui è avvenuta un'eruzione sconosciuta; a volte il vulcano preciso, dall'analisi delle ceneri. E calcolare l'impatto climatico dalla quantità di aerosol», dice Sigl. In uno studio, combinando analisi di ghiacci polari e altri dati, Sigl ha visto che 15 delle 16 più fredde estati registrate tra il 500 a.C. e il 1000 d.C. sono state precedute da grandi eruzioni. «È anche emerso un legame con carestie ed effetti sociali». Come nel 536 d.C.: un'eruzione, seguita da altre che ne potenziarono gli effetti, portò freddo e carestie. La scoperta di cenere sulle Alpi ha chiarito che l'eruzione avvenne in Islanda. «Abbiamo trovato la cenere in una carota di ghiaccio estratta dal colle Gnifetti, sul Monte Rosa, nel 2013. È lunga 72 metri e contiene ghiaccio accumulato per più di 2.000 anni. Ha catturato quello che c'era nell'aria europea, quindi anche l'inquinamento, seguendo i successi economici e le catastrofi di due millenni d'Europa. Intrappolato nel ghiaccio, come la zanzara nell'ambra di *Jurassic Park*, c'è di tutto: dal polline di campi e boschi ai metalli che alimentavano le economie», racconta Alexander More, di Harvard University, Climate Change Institute e Long Island University.

Il ghiaccio diventa così anche un libro di storia, serbando per esempio l'inquinamento da piombo fin dall'antichità. I Romani usavano il piombo per produrre tubature e altro, ma il grosso di quello finito nell'aria arrivava dalle miniere dove si separava da esso l'argento (usato nelle monete). È giunto fin nei ghiacci groenlandesi, dove aumenta in corrispondenza dei periodi più floridi di Roma. Alexander More lo ha analizzato, invece, nel ghiaccio del Monte Rosa. «L'inquinamento da piombo indica che miniere e fonderie romane, medievali e pre-moderne sono state estremamente attive per 2.000 anni», spiega. «Con una sola eccezione, negli anni della Peste Nera (1346-1353): nel nostro ghiaccio il livello di piombo crolla ai minimi storici, essendosi miniere e fonderie fermate per l'epidemia che decimò la popolazione». More ha fatto un'altra scoperta legata a una pandemia, nel ghiaccio. «Un'anomalia climatica di 6 anni, iniziata nel 1914, precedette l'influenza spagnola del 1918 e continuò per la durata dell'epidemia. L'anomalia, con freddo e piogge, deteriorò anche la salute dei soldati nella Prima guerra mondiale» (*l'approfondimento è su Focus.it/F342*).

BENZINE E BOMBE ATOMICHE

Altre forme di vita, anche molto più piccole di noi, lasciano il segno («Nelle carote antartiche trovo le tracce delle sostanze emesse da organismi come le alghe unicellulari», dice Maggi). Ma ovviamente l'impronta umana è chiarissima, soprattutto nell'era industriale. La lista di inquinanti è lunga: composti usati nelle plastiche, diossina, pesticidi... «Si vede l'aumento del piombo nelle benzine fino agli anni '90 e poi il suo calo con il passaggio alle benzine verdi», conclude Frezzotti. «La presenza di cesio radioattivo segnala gli anni delle esplosioni nucleari, col picco a metà anni '60 fino al bando dei test in atmosfera. Si trova anche il segno dell'incidente di Chernobyl». Chissà che cosa leggeranno i nostri discendenti, nei ghiacci che si stanno formando ora: forse, un altro "segnale" di una pandemia.

IN FRIGO
Il deposito della National Science Foundation Ice Core Facility, negli Usa: contiene oltre 17mila metri di sezioni di carote di ghiaccio da Nord America, Groenlandia, Antartide.

National Ice Core Laboratory-Nsf/Usgs

no one is forgotten

Rinforza la tua memoria.
Accendi l'attenzione e le tue funzioni cognitive. La natura ti sostiene.

CRISTALFARMA
scientificamente naturale

Decifrare e conservare

Missioni al Polo che durano anni, laboratori dove si lavora a -50 °C... Così si scoprono i segreti nascosti nei ghiacci.

di Giovanna Camardo

Il termometro fuori dalla stanza segna -17,5 °C, più o meno come una bella giornata d'estate nel centro dell'Antartide. Appena entriamo, bardati con le pesanti giacche usate dagli scienziati per lavorare lì dentro, sembra che faccia appena un po' freschino. Ma già dopo pochi minuti i guanti sottili messi per girare un video (guardatelo con la nostra realtà aumentata) non bastano più a contrastare il freddo, e sogni le muffole di Bernie Sanders, quelle indossate all'Inauguration Day del presidente Biden... Siamo in un laboratorio molto speciale, costruito nei sotterranei dell'Università Milano-Bicocca: EuroCold Lab, nato per lo studio dei ghiacci. Per la precisione, in una grande "camera fredda". «Qui si preparano i campioni di ghiaccio e si possono fare alcune analisi. Ora la temperatura è a circa -20, ma può scendere a seconda di ciò che dobbiamo fare: si arriva fino a -50 °C, per esempio se dobbiamo testare strumenti da usare in Antartide», spiega Valter Maggi, alla guida di EuroCold Lab, docente di cambiamenti climatici all'Università degli Studi di Milano-Bicocca.

TUTTI AL LAVORO, MA SOLO D'ESTATE...

Una stanza deposito a -30 °C è stipata di casse bianche: ognuna contiene i pezzi di una carota di ghiaccio, imbustati, pronti per essere lavorati e analizzati. Maggi ci mostra uno di questi cilindri, recuperato nel 1978 in Antartide. «Questo pezzo si trovava così, in verticale, a 333,92 metri di profondità; è ghiaccio di 20mila anni fa. Immaginate che sia un fotogramma della storia della Terra. Sopra abbiamo visto i millenni da oggi a 20 anni fa, sotto continuiamo ad andare indietro nel tempo», spiega Maggi. Il dettaglio in cui la storia è narrata cambia. «In Groenlandia abbiamo una "alta risoluzione": nevica molto, possiamo leggere persino gli strati delle diverse stagioni, ma andiamo meno indietro. In Antartide invece nevica poco e si accumulano strati di molti anni», dice Maggi. Contare gli strati, come gli anelli degli alberi, è uno dei metodi per capire qual è l'età del ghiaccio (oltre a vari altri, come individuare le tracce di eruzio- ▶

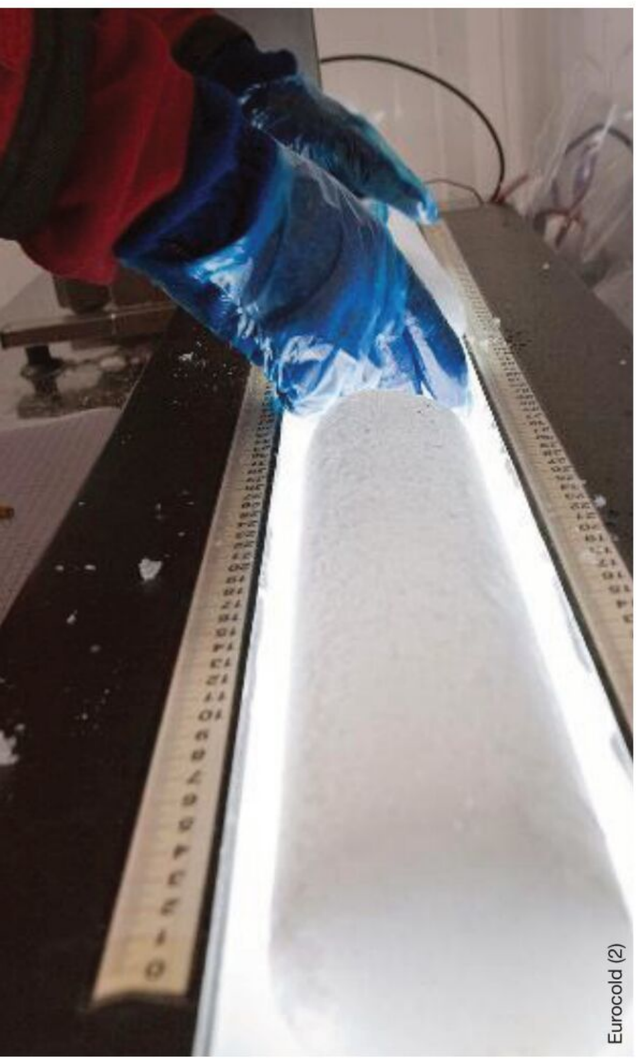
GHIACCIOLONE
Una sezione di carota di ghiaccio: un lungo cilindro, in genere del diametro di 10 cm, ottenuto da ghiacciai e calotte glaciali.

Nasa's Goddard Space Flight Center/Ludovic Brucker

BUCHERELLATE
I luoghi delle principali perforazioni nelle calotte di ghiaccio di Groenlandia e Antartide. In rosso, la posizione dei progetti Epica e, a circa 40 km di distanza da questo, Beyond Epica.

2,7 KM PROFONDITÀ PREVISTA DELLA PERFORAZIONE DEL PROGETTO BEYOND EPICA, NEI GHIACCI ANTARTICI.

Eastgrip



Eurocold (2)

A CASA, L'ANALISI
Nell'EuroCold Lab, a Milano, i ricercatori analizzano al microscopio campioni di carote di ghiaccio; più in alto, misurazione della sezione di carota.

ni vulcaniche note). Tutti i cilindri bianchi sono campioni rari e preziosi, a volte unici. «Pensate al ghiaccio più antico finora recuperato, di Epica: per ora abbiamo avuto solo quello, una singola carota per tutte le analisi», dice Maggi. Le missioni per ottenerli possono infatti essere lunghe, complicate e in ambienti estremi. Se per recuperare un campione da un ghiacciaio alpino si può lavorare per giorni a oltre 4.000 metri di quota, i grandi progetti in Antartide o in Groenlandia durano anni: tutto per fare un piccolo buco nella calotta, dalla superficie fino al fondo roccioso, migliaia di metri più sotto. Si usa una sonda di perforazione (*v. disegno*) collegata con un cavo alla superficie: va giù, ingloba un cilindro di 10 cm di diametro, lo taglia al fondo, lo riporta su. Un pezzo dopo l'altro. Il foro va riempito di un liquido speciale, evitando che si richiuda per la pressione del ghiaccio.

LE POLVERI E LA LUCE

Uno di questi progetti (come abbiamo detto *nell'articolo precedente*) è in corso nel grande altopiano interno dell'Antartide: Beyond Epica. «L'anno scorso abbiamo installato il campo a circa 40 km dalla base italo-francese Concordia, luogo della precedente perforazione Epica. Si può lavorare solo nell'estate antartica, in dicembre-gennaio: abbiamo appena portato altro materiale e tutto va trainato su slitte. Nella prossima stagione installeremo lo strumento di perforazione: potrà prelevare spezzoni di carota lunghi fino a 4 metri (tagliati in pezzi da un metro e stoccati nelle casse isolate, per il trasporto). Dovremmo finire in 4 stagioni, nel 2025», spiega il coordinatore del progetto Carlo Barbante, direttore dell'Istituto di Scienze Polari del Cnr e docente all'Università Ca' Foscari Venezia. «Puntiamo a scendere fino a 2,7 km, dove i modelli glaciologici ci dicono che troveremo ghiaccio vecchio di 1,5 milioni di anni: la profondità è minore di quella raggiunta da Epica, ma c'è meno accumulo di neve, quindi si sono stratificati più anni. Sul fondo gli strati saranno sempre più compressi: ci aspettiamo di trovare gli ultimi 700mila anni, quelli che più ci interessano, in 250 o 300 metri di ghiaccio. Con anche 14-15mila anni in un metro. Per questo dovremo usare tecniche di analisi ad altissima risoluzione e nuovi sistemi che stiamo sviluppando».

Gli strumenti usati per ricostruire il racconto del ghiaccio sono moltissimi. Per alcune analisi, si fonde una "barra" ricavata dalla carota. «Il pezzo di ghiaccio è posto in verticale, sopra un piatto che lo fonde progressivamente. L'acqua ottenuta con questa fusione, corrispondente ai diversi strati, va direttamente agli strumenti di analisi che rilevano composti chimici e polveri, fanno analisi isotopiche, misurano i gas... Ma ci sono anche altri sistemi di estrazione, per esempio per l'anidride carbonica», spiega Barbante. Dalla carota si devono ricavare tutte le sezioni per i diversi esami, e anche mettere via una parte per studi futuri.

Alcune analisi arrivano a un dettaglio sorprendente. All'EuroCold Lab, c'è per esempio uno strumento messo a punto da Marco Potenza, docente di fisica all'Università degli Studi di Milano. «Serve ad analizzare le particelle di polveri e ricavare le loro proprietà di diffusione della luce, che dipendono molto dalla loro forma e dimensione», spiega Potenza. «Mi permettono di stabilire con esattezza se quelle polveri riflettevano la luce verso lo spazio o la trattenevano in atmosfera. Ovvero, se tendevano a raffreddare o riscaldare. Lo strumento usa un fascio laser, attraverso cui passa l'acqua (il ghiaccio fuso) col suo carico di polveri: la luce arriva su una particella e la fa brillare; da questo capisco come si comporta in atmosfera quando viene illuminata dalla luce del sole. E l'azione di quelle polveri nel clima del passato».

NUOVE ANALISI CON IL LASER

Il laser è impiegato anche in un nuovo metodo che si comincia a usare nei laboratori. Nel sistema, il raggio laser colpisce il ghiaccio e ne vaporizza uno strato sottilissimo, analizzato con uno spettrometro di massa che rivela gli elementi presenti. «Non serve fondere la carota: potremmo far correre il laser per tutta la lunghezza del campione», dice Barbante. «Qui a Venezia stiamo mettendo a

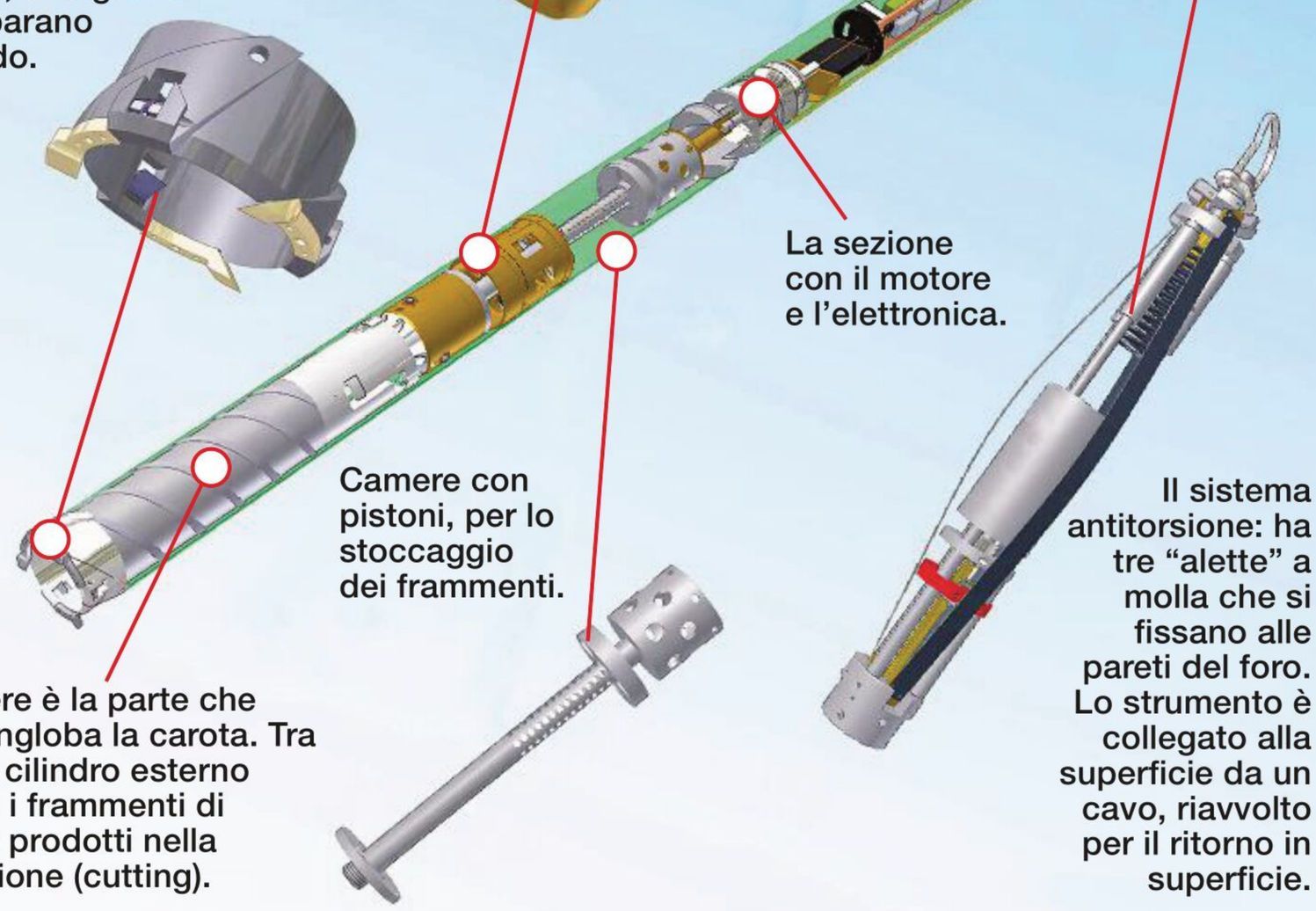
Armand Patoir/French Polar Institute/Pnra

IL RECUPERO

I container sistemati nel campo di Beyond Epica, in Antartide. Più a sin., il campo di EastGRIP, progetto in Groenlandia (sospeso per la pandemia): lì si lavora... sottoneve. Si scavano grandi trincee nella neve, in cui poi si gonfia un mega pallone. E si ricopre tutto di neve, che poi solidifica e così crea il tetto.

"TRAPANO" GLACIALE

Una sonda di perforazione. Sono visibili le parti interne, come motore e "carotiere": un cilindro cavo che ruotando perfora il ghiaccio e ingloba la carota. Si trovano in un cilindro esterno (tranne il sistema antitorsione), indicato in verde. «La maggior parte degli strumenti che usiamo sono elettromeccanici: ruotano e scavano. Ma ci sono anche i termici, che fondono il ghiaccio», dice Valter Maggi. Lo strumento raffigurato, lungo 13,5 m, è stato usato nel progetto Neem, in Groenlandia, ed è arrivato a 2.537 m di profondità.



NEEM/North Greenland Eemian Ice Drilling/University of Copenhagen

punto uno di questi sistemi, per l'analisi chimica». Per andare alla ricerca di queste fragili tracce, è poi importante che a esse non si sovrappongano impronte estranee. Dentro l'EuroCold Lab, per esempio, ci sono due stanze dove l'aria è parecchio più pulita che nel resto di Milano: due "camere bianche", con aria il più possibile priva di microparticelle. «È lì dentro che si fanno le analisi, a parte quelle che non hanno problemi di contaminazione», spiega Maggi. Che ci mostra anche dei "ghiacciolini" in una plastica trasparente. «Sono campioni di ghiaccio di una grotta», spiega. «Nella parte inferiore di alcune grotte, anche sulle nostre montagne, a causa del gocciolamento dell'acqua si creano depositi di ghiaccio. Ce ne sono alcuni di 3, 4 o 5 mila anni. Dalla loro analisi ricaviamo informazioni sul clima locale, o sulla presenza di sostanze come i solfati, ma troviamo anche pollini, insetti e piccoli animali».

TRASPORTO POLARE SU ZATTERA

Infine, ci racconta molto anche un ghiaccio non plurimillenario, ma effimero: il ghiaccio marino, che si estende sull'Artico d'inverno, per la maggior parte fondendo d'estate. Studiarlo è stato tra gli obiettivi della missione MOSAiC (che *Focus* ha seguito dall'inizio, nel 2019), in cui la nave *Polarstern* è stata bloccata nella banchisa artica. Thomas Krumpen, dell'Istituto Alfred Wegener per la ricerca marina e polare, ha i primi risultati. «Abbiamo visto che la lastra di ghiaccio a cui la nave si è fissata si è formata nei mari bassi della Siberia: lì ha raccolto dai fondali sedimenti, sassi e organismi marini. E il ha portati con sé nella deriva verso il Polo Nord. Il ghiaccio marino è infatti un mezzo di trasporto per varie sostanze: nutrienti, ferro, materiali organici, sedimenti, inquinanti e sostanze che si depositano dall'atmosfera, gas...». Forse, la prossima volta che andrete in montagna, non potrete fare a meno di chiedervi che segreti si nascondono sotto tutto quel bianco... F

In un pezzo di carota di ghiaccio lungo un metro, ci potranno essere 15mila anni di storia della Terra

VIDEO

REPORTAGE... SOTTO ZERO DAL LABORATORIO EUROCOLD

Dall'Uomo del Similaun ai mammut. Conservati per millenni dal terreno gelato e dai ghiacciai.

di Giovanna Camardo

ISTANTANEE SOTTO ZERO

CUSTODITO
La mummia di un camoscio è stata ritrovata in Val Aurina (BZ), a 3.200 m di quota, dopo che era stata custodita dal ghiacciaio per 400 anni. È stata portata in laboratorio per essere studiata.

Zhùr, una piccola femmina di lupo, era dentro la tana quando questa le crollò addosso. Aveva sei o sette settimane. La rapida sepoltura nei sedimenti e il gelo protessero il suo corpo dalla decomposizione: per circa 57.000 anni restò nel terreno perennemente ghiacciato, il permafrost. Finché un cercatore d'oro – "sciogliendo" il terreno con un getto d'acqua nei campi auriferi del Klondike, in Canada – l'ha trovata. «Si è congelata e disidratata. Il suo corpo è completo, con i tessuti molli ben preservati, anche se essiccato. Le manca solo qualche pezzo della pelliccia, e sulla schiena ha subìto un danno, probabilmente nell'estrazione», spiega Julie Meachen, della Des Moines University (Usa), che l'ha da poco esaminata. «Era in buona salute e la sua dieta era a base di pesce, probabilmente salmone».

Paolo Massardi/Cmcs

Zhùr, "lupo" nella lingua di una popolazione nativa locale, è uno degli animali vissuti decine di migliaia di anni fa che riemergono dal permafrost. Sempre di più, vista la fusione causata dal riscaldamento globale. «Troviamo questi animali mummificati dal Nord America alle distese piatte della Siberia», aggiunge Meachen. E molti appartengono a specie estinte: mammut, rinoceronti lanosi, di recente anche l'orso delle caverne meglio conservato finora trovato, scoperto in Siberia.

NIENTE ACQUA, STOP AI MICROBI

Non solo dal permafrost del grande Nord, però, ma anche dai ghiacciai alpini possono emergere corpi preservati in modo straordinario: come l'Uomo del Similaun, scoperto nel 1991 in Alto Adige nel ghiacciaio da cui ha preso il nome, detto Ötzi. «È una mummia formatasi per un processo naturale nei ghiacci: Ötzi, vissuto circa 5.300 anni fa, fu coperto e inglobato dalla neve», ci spiega Marco Samadelli, conservatore dell'Istituto per lo studio delle mummie di Eurac Research, a Bolzano, che si occupa anche della preservazione di Ötzi al Museo Archeologico dell'Alto Adige. «Nei corpi congelati l'acqua è allo stato solido, non è liquida: quindi non è disponibile per i microbi responsabili della decomposizione. In seguito, se l'ambiente è secco, l'acqua in forma di ghiaccio passa lentamente nell'aria circostante per sublimazione (e il corpo gradualmente si essicca). Altri processi, come il degrado delle proteine e del Dna, invece iniziano subito dopo la morte e continuano, anche se rallentati dalle basse temperature». Ghiacciai e permafrost dunque conservano i corpi come

Government of Yukon

Sergey Fedorov

LUPETTI MILLENARI
Due cuccioli: sopra, Zhùr, femmina di lupo di 57.000 anni fa trovata in Canada; a destra, Dogor, dalla Siberia: risale a 18.000 anni fa e non si sa se sia un lupo o un cane.

freezer naturali. «Naturalmente», dice Samadelli, «entrano in gioco vari ulteriori fattori e meccanismi legati ai diversi ambienti. C'è per esempio un'importante differenza. Il permafrost alle alte latitudini arriva a temperature molto basse e non è "mobile" come un ghiacciaio. I ghiacciai infatti scorrono trasportando quello che hanno inglobato, che finisce per emergere nella parte terminale e decomporsi. Ciò che abbiamo trovato dopo secoli o millenni è rimasto in qualche modo "bloccato": l'Uomo del Similaun si trovava in una conca nella roccia, sotto il ghiaccio». Nel laboratorio dell'Eurac, Samadelli ci mostra un altro corpo mummificato restituito da un ghiacciaio, in Valle Aurina. «Un camoscio, ucciso circa 400 anni fa da cacciatori che lo hanno abbandonato». È in una capsula sigillata, in una stanza frigo a -6 °C, in attesa di essere studiato. «Vogliamo usarlo come modello per elaborare metodi di conservazione, per esempio per salvaguardare le mummie trovate ad alta quota sulle Ande, o per Ötzi».

CIASPOLA PER ARCHEOLOGI

Infine, i ghiacciai ci riconsegnano anche tracce di vita vegetale, come pollini e foglie: un ago di pino, di 7.000 anni fa, è stato scoperto in fondo a una carota di ghiaccio sull'Ortles. «E si trovano anche tanti oggetti che l'uomo ha costruito appunto con legna, vegetali, pelle: abiti, calzari, strumenti...», conclude Samadelli. «Persino una ciaspola: la più antica del mondo». Trovata su un ghiacciaio in Alto Adige, questa racchetta da neve di legno e fibre vegetali ha circa 5.800 anni. Sarebbe stata già vecchia ai tempi di Ötzi.

QUASI INTATTI
A destra, lo studio della mummia dell'Uomo del Similaun, trovato a 3.200 m di altitudine nel 1991. Sotto, Lyuba, femmina di mammut: aveva un mese quando morì, 42mila anni fa, e il terreno gelato della Siberia l'ha conservata.

South Tyrol Museum of Archaeology/Eurac Research/Marion Lafogler

Getty Images

RISCHIO IDROGEOLOGICO:

IL VENETO PROMUOVE LA PIMOT

La Piattaforma di Monitoraggio del Territorio è uno strumento all'avanguardia per **difendere il territorio** tempestivamente

Da anni la Regione Veneto lavora per la sicurezza del territorio, soprattutto in termini di previsione e prevenzione del rischio, e i risultati si sono visti anche in occasione di eventi calamitosi come l'uragano "Vaia" di fine 2018, che avrebbe potuto avere conseguenze ben più tragiche senza il lavoro che dietro le quinte nel tempo era stato predisposto. E oggi la Regione avvia il monitoraggio in continuo dello scenario deformativo del territorio regionale mediante interferometria radar satellitare dell'Agenzia Spaziale Europea, certamente lo strumento più all'avanguardia per la misura delle deformazioni del terreno a scala regionale. Ne parliamo con l'assessore Gianpaolo Bottacin, che da sei anni segue tutte le problematiche collegate ad ambiente, clima, dissesto idrogeologico e protezione civile.

MONITORAGGIO SATELLITARE IN TEMPO REALE

La Regione Veneto ha in corso, in collaborazione con l'Università di Firenze, un'attività di monitoraggio in continuo dello scenario deformativo del territorio. Il controllo si basa sui dati satellitari acquisiti dalla missione spaziale Sentinel-1 dell'ESA. Operativo in tempo reale, rileva tempestivamente situazioni di criticità connesse al rischio idrogeologico. Per questo è un utile supporto anche per definire una lista di priorità di intervento.

L'IMPEGNO PER IL TERRITORIO

Gianpaolo Bottacin, ingegnere meccanico, dal 2015 è assessore regionale all'Ambiente e Protezione Civile del Veneto. Eletto la prima volta in Regione nel 2005, è stato presidente della Provincia di Belluno nel 2009. La sua impostazione a difesa del territorio è all'insegna del rigore: "l'indicazione che ho dato fin dal primo giorno ai miei uffici è quella di un approccio scientifico basato sull'indice di rischio: non si va a premiare chi tira di più la giacchetta dell'assessore, ma si fanno solo valutazioni legate all'effetto combinato di frequenza e magnitudo, ovvero rapportate alla probabilità e alla potenza dell'evento calamitoso".

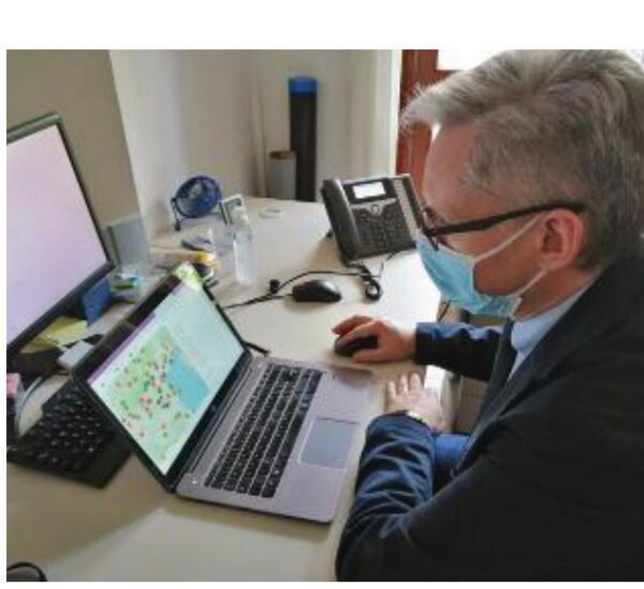
Assessore Bottacin, quali monitoraggi sono necessari in Veneto?
Svariati sono i monitoraggi, sia di carattere qualitativo che quantitativo, che la Regione sta implementando, direttamente o tramite uno dei nostri bracci operativi come ad esempio ARPAV (l'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale, n.d.r.), attraverso cui teniamo sotto controllo le reti idropluviometriche, la qualità dell'aria o la raccolta dei dati sulle acque marine e lagunari. Il tutto con strumenti innovativi per garantire sicurezza al territorio, che però scontano ancora un'imperfezione, legata, a volte, alla mancanza di comunicazione tra le reti di monitoraggio. Per rendere ancora più efficace tale controllo, è nata l'idea di una Piattaforma Intelligente di Monitoraggio Territoriale che raccolga i dati dai vari sistemi attualmente presenti sul territorio Veneto.

Ma cos'è PIMOT nel dettaglio?
E' uno strumento di raccolta, analisi, modellazione e gestione dei dati di monitoraggio territoriale basato su tecniche di "Big Data Analysis e Business Intelligence", che sarà condiviso tra tutti gli uffici regionali e, in prospettiva, anche con gli altri enti locali e con lo Stato, al fine di rendere più efficace il processo di pianificazione e programmazione degli investimenti e interventi nei vari ambiti.

Come funzionerà la raccolta dei dati?
La piattaforma sarà dotata di un sistema di valutazione con strumenti di Business Intelligence e sarà in grado di produrre periodiche analisi statistiche dei dati raccolti ed elaborare indici e indicatori per la valutazione in tempo reale e la previsione del comportamento sia del territorio che delle strutture basato sui modelli matematici della geologia, dell'idraulica e dell'ingegneria delle strutture.

Quali possibilità apre questo sistema?
Permettendoci di avere un chiaro quadro conoscitivo ambientale, l'effetto immediato sarà di eliminare o ridurre al minimo duplicazioni di attività tra loro analoghe e al contempo incrementare invece il livello di controllo scientifico dei diversi sistemi in essere. Ma soprattutto ci consentirà di mettere in rete questi sistemi, che parleranno una lingua comune. Da questa enorme mole di dati sarà possibile definire indici di rischio collegati a ogni situazione contingente e di conseguenza un ordine di priorità negli interventi da mettere in campo. Sostanzialmente la definizione delle priorità in base all'indice di rischio.

SINERGIA
I diversi sistemi di monitoraggio sono collegati dalla PIMOT, per controllare la situazione in tempo reale.



tecnologia

Nella nuova FATTORIA

Le **aziende agricole verticali** risparmiano **terra** e **acqua**, non usano **pesticidi** e sono protette dal **maltempo**. Ma assorbono molta **energia**.

di Vito Tartamella

Plenty

Oggi è il giorno del raccolto. Sono le 8 del mattino, e Davide gira una manopola sul quadro di comando. Dalla cima di una parete si apre uno sportello, da cui esce un pianale colmo di piante di lattuga verdi brillanti, mature al punto giusto. Davide schiaccia un pulsante, e il vassoio con le piante scende fino al piano terra con un montacarichi. Davide indossa un camice bianco con sovrascarpe, guanti, mascherina e cuffietta. Osserva la qualità del raccolto, digitando su un tablet la forma e il colore dei cespi.

Poi il vassoio, caricato su carrelli, sarà trasferito in una sala refrigerata, dove le piante saranno tagliate, controllate e impacchettate. Nel pomeriggio le confezioni di insalata saranno nelle celle frigorifere dei grossisti, pronte per essere vendute il mattino dopo.

Davide non sta lavorando in un campo. È in un capannone industriale alla periferia di Melzo, a est di Milano. È la sede di Agricola Moderna, la più grande fattoria verticale commerciale d'Italia, di cui Davide Sosso, agronomo di 38 anni con postdottorato alla Stanford University, è responsabile della ricerca e sviluppo. Nella camera di coltura dello stabilimento, un box metallico alto 8 metri – quasi come un palazzo di 3 piani – ci sono 800 m^2 di vassoi sovrapposti, colmi di lattughe e brassicacee illuminati da luci Led viola.

LE PIÙ GRANDI DEL MONDO

Non è un esperimento da laboratorio: le 2 tonnellate di insalate prodotte ogni mese, con zero pesticidi, sono vendute da una rete di ipermercati della zona e da un sito web di prodotti agricoli. E non è un caso isolato: in aprile, a Cavenago, sempre in Lombardia, aprirà Planet Farms, fattoria verticale automatizzata da 10mila m^2. Sarà fra le più grandi del mondo: a Copenaghen sta sorgendo Nordic Harvest, un impianto da 7mila m^2. Ad oggi, la più grande fattoria verticale è quella di AeroFarms a Newark (Usa): si estende su più piani in 6.500 m^2. In questa società ha investito anche Ikea, la multinazionale svedese del mobile. Mentre Jeff Bezos (Amazon) ed Eric Schmidt (Google) hanno puntato su Plenty, vertical farm robotizzata di San Francisco. Perché questa esplosione? «Il Covid ha reso le persone più attente al cibo salubre e al suo impatto ambientale», dice Sosso. Ma le ragioni sono più profonde.

A CHILOMETRO ZERO

Secondo i suoi fautori, l'agricoltura verticale potrebbe risolvere molti problemi di oggi. I campi al chiuso non sono esposti a catastrofi naturali, al riscaldamento globale, agli insetti: quindi non occorre trattare le piante con fertilizzanti e antiparassitari tossici. Permettono di fare molti più raccolti durante l'anno, essendo sganciati dalle intemperie e dal ciclo delle stagioni: a parità di superficie, un m^2 al chiuso produce 10 volte più di uno tradizionale (alcune specie fino a 500 volte di più). Inoltre consentono di risparmiare molta terra e acqua grazie alle tecniche idroponiche e aeroponiche (*v. grafico alla pag. seguente*): le radici delle piante, infatti, sono immerse in una soluzione acquosa o nebulizzate da uno spray umido di nutrienti. Niente consumo di terra, ridottissimo consumo di acqua. Senza contare che, sorgendo in città, queste fattorie abbattono le emissioni causate dai trasporti: sono davvero a chilometro zero.

VIDEO

REPORTAGE SULLA PRIMA VERTICAL FARM ITALIANA

PARETI VERDI

Un'agronoma controlla le piante di rucola, cavolo nero e barbabietola disposte su una parete alta 6 metri: siamo alla Plenty di San Francisco, una fattoria verticale d'avanguardia.

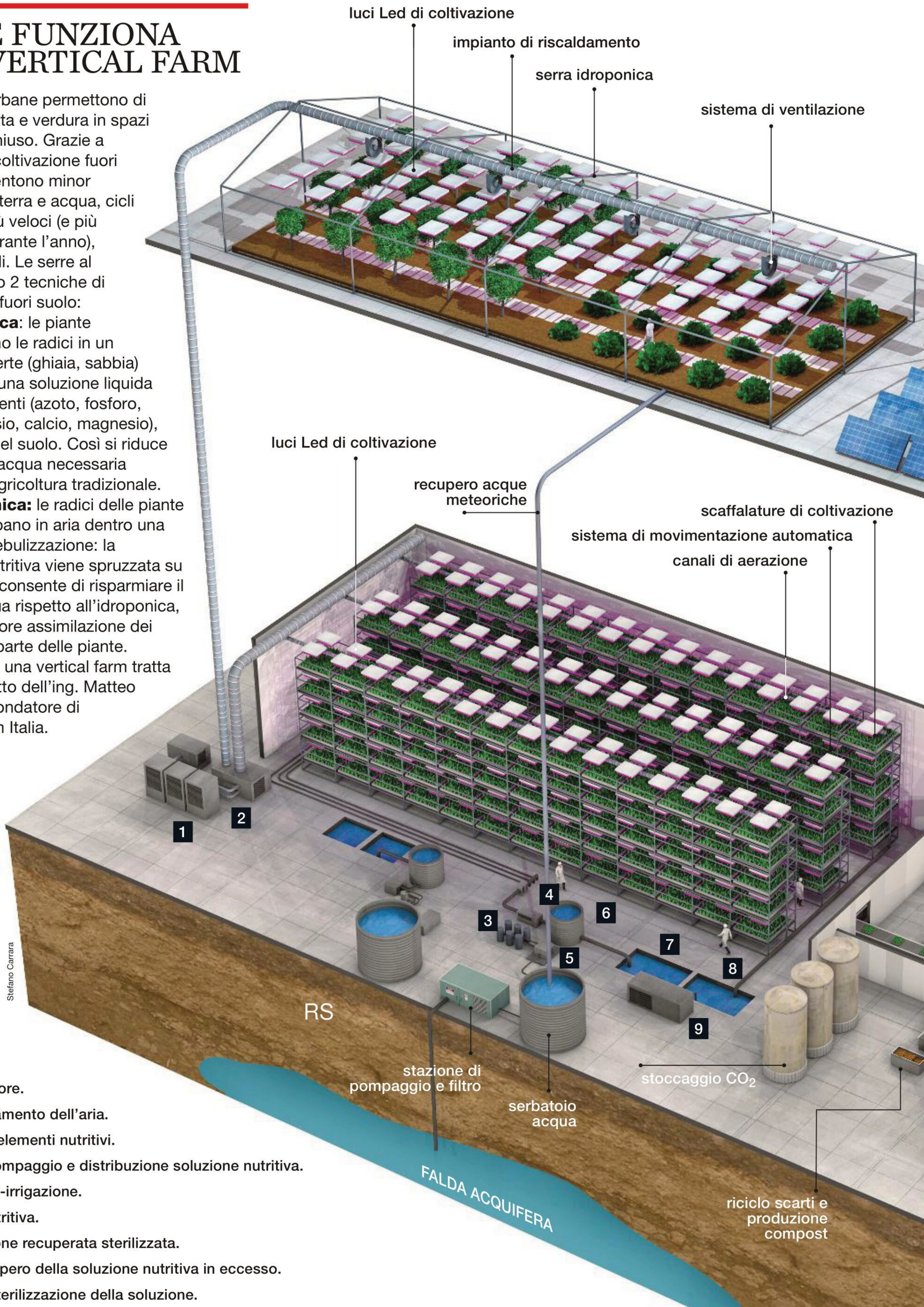
COME FUNZIONA UNA VERTICAL FARM

Le fattorie urbane permettono di produrre frutta e verdura in spazi ridotti e al chiuso. Grazie a tecniche di coltivazione fuori suolo, consentono minor consumo di terra e acqua, cicli produttivi più veloci (e più numerosi durante l'anno), zero pesticidi. Le serre al chiuso usano 2 tecniche di coltivazione fuori suolo:

1 idroponica: le piante sviluppano le radici in un substrato inerte (ghiaia, sabbia) irrorato con una soluzione liquida ricca di nutrienti (azoto, fosforo, zolfo, potassio, calcio, magnesio), invece che nel suolo. Così si riduce di 10 volte l'acqua necessaria rispetto all'agricoltura tradizionale.

2 aeroponica: le radici delle piante si sviluppano in aria dentro una camera di nebulizzazione: la soluzione nutritiva viene spruzzata su di esse. Ciò consente di risparmiare il 90% di acqua rispetto all'idroponica, e una maggiore assimilazione dei nutrienti da parte delle piante.

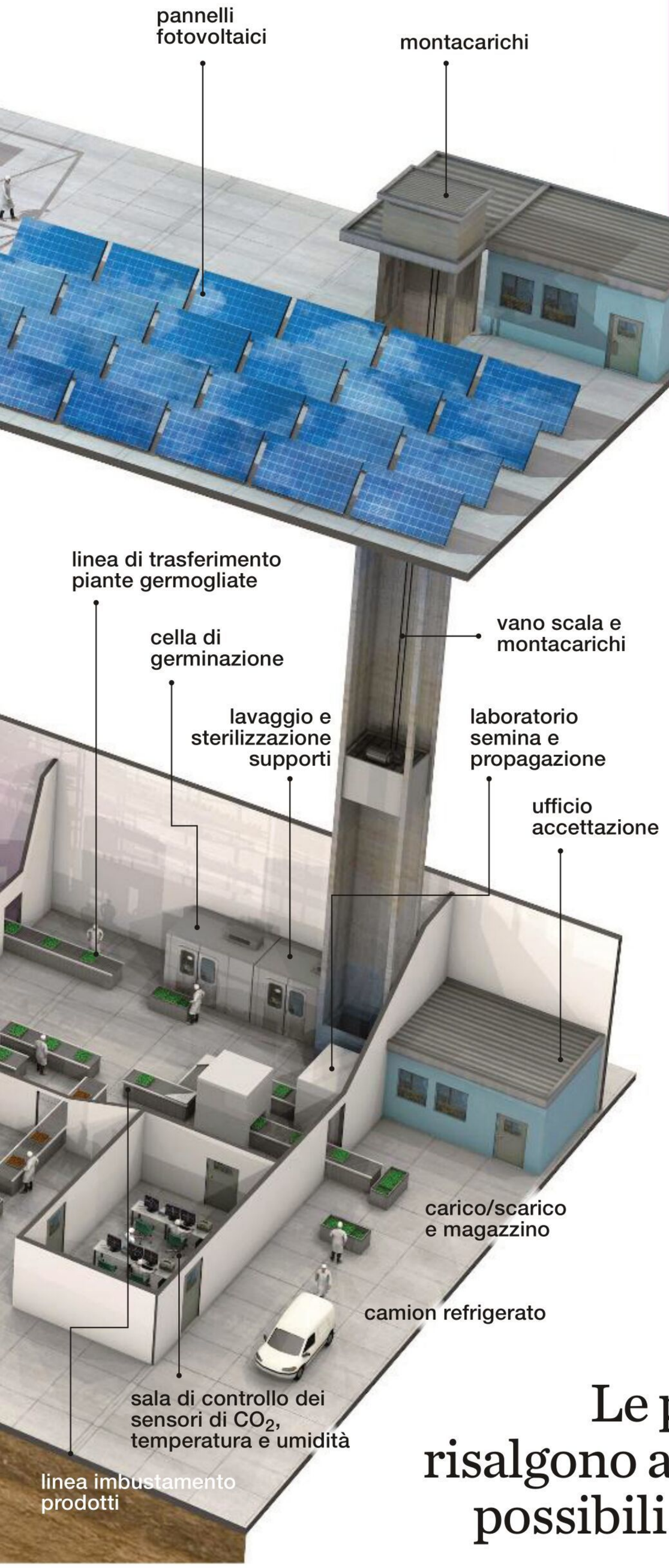
Nel disegno, una vertical farm tratta da un progetto dell'ing. Matteo Benvenuti, fondatore di Vertical Farm Italia.



Stefano Carrara

1 Pompa di calore.
2 Unità di trattamento dell'aria.
3 Serbatoi per elementi nutritivi.
4 Sistema di pompaggio e distribuzione soluzione nutritiva.
5 Banco di ferti-irrigazione.
6 Soluzione nutritiva.
7 Vasca soluzione recuperata sterilizzata.
8 Vasca di recupero della soluzione nutritiva in eccesso.
9 Stazione di sterilizzazione della soluzione.

RACCOLTO
Carrello con insalate prelevate dagli scaffali della camera di coltura di Agricola Moderna, a Melzo.



Le fattorie urbane consentono di produrre frutta e verdura in spazi ridotti: si possono definire agricoltura "indoor" (al chiuso, per esempio in capannoni dismessi), "vertical farm" (fattoria verticale, cioè a campi sovrapposti), "plantscraper" (grattacieli coltivati, al chiuso o sul tetto) e "deep farm" (in ex miniere). L'azienda londinese Growing underground produce ortaggi in tunnel abbandonati della Seconda guerra mondiale. Una startup di Los Angeles, Local Roots, ha brevettato Terra-Farms, container di 12 metri attrezzati come serre al chiuso, controllabili a distanza con uno smartphone.

UNA SFIDA IN UNIVERSITÀ

«Con le fattorie verticali», dice Dickson Despommier, professore emerito di microbiologia alla Columbia University, «potremmo assicurare al Pianeta un futuro più sostenibile. Tutta la terra risparmiata con questo sistema agricolo potrebbe tornare alla sua funzione ecologica naturale: assorbire la CO_2 e ossigenare il Pianeta attraverso le foreste. Entro il 2050, la popolazione mondiale aumenterà di circa 3 miliardi di persone, e quasi l'80% di loro abiterà in città. Per nutrire tutti quanti, saranno necessari 10 miliardi di ettari di nuova terra (il 20% in più del Brasile), riducendo la superficie delle foreste e producendo gas serra legati alle attività agricole». Sarà dunque l'agricoltura al chiuso a nutrire e a salvare il mondo? I tempi, come vedremo, non sono ancora maturi.

Despommier è il padre dell'agricoltura verticale, che è nata come sfida nella sua aula universitaria. Nel 1999, infatti, i suoi studenti, stanchi di occuparsi di parassiti e danni ambientali, gli avevano chiesto di trattare argomenti meno deprimenti. Despommier lanciò loro una sfida: calcolare quanti abitanti di Manhattan si sarebbero potuti nutrire con una dieta di 2mila calorie al giorno, sfruttando come superfici coltivabili i tetti del popoloso distretto di New York. Il risultato fu scoraggiante: con un totale di 52mila m^2 di tetti, si poteva alimentare solo un migliaio di persone in tutto.

Allora Despommier allargò la prospettiva: perché, oltre ai tetti, non sfruttare anche gli spazi interni degli edifici, creando serre illuminate da grandi vetrate e luci artificiali? Una ▸

Le prime idee sulle fattorie verticali risalgono agli anni '80. Ma sono diventate possibili solo con l'avvento delle luci Led

AGRICOLTURE A CONFRONTO

	ALL'APERTO	AL CHIUSO	
CONTRO	• 1,6 miliardi di ettari coltivati nel mondo (80% del suolo terrestre coltivabile)	• 30 ettari coltivati in tutto il mondo. Resa di 1 ettaro indoor = 10 ettari tradizionali	PRO
	• 50% delle colture non vengono raccolte	• 90% delle colture piantate sono raccolte	
	• Uso intensivo di pesticidi (e solo lo 0,1% colpisce gli insetti; il resto finisce nell'ambiente)	• 0% di pesticidi	
	• Rischio di attacchi di parassiti (insetti, uccelli, roditori)	• Ridottissimo rischio di attacchi di parassiti	
	• 70%: percentuale di acque dolci terrestri usate a scopi agricoli (e il 50-80% di essa si disperde fra evaporazione e perdite idriche)	• Meno 70-95% di acqua necessaria (utilizzando idroponica o aeroponica)	
	• 2.400 km: distanza media che un cibo percorre per arrivare sulla nostra tavola (causando inquinamento)	• km 0: le fattorie verticali sorgono già in città	
	• Soggetta a cicli stagionali e intemperie climatiche	• Non soggetta a cicli stagionali o intemperie climatiche. E si possono coltivare contemporaneamente diversi tipi di colture	
	• Emissioni di CO_2 dovute all'uso di trattori	• Nessun impiego di trattori, ma l'uso elevato di energia elettrica ha un altissimo impatto ambientale (se non viene da fonti rinnovabili)	CONTRO
PRO	• Possibilità di coltivare qualunque specie	• Numero limitato di specie coltivabili: piante piccole, a crescita rapida e che non devono essere impollinate da insetti	
	• Costo al m^2 molto basso	• Costo al m^2 elevato (anche 800 volte più)	
	• Fabbisogno energetico: per una serra, 250 kWh di energia all'anno per ogni m^2	• Costi energetici elevati: per una fattoria verticale, 3.500 kWh all'anno per ogni m^2	

CONTROLLO RADICALE
Un tecnico di YesHealth controlla le radici di un orto idroponico a Taiwan: sono immerse in una soluzione di acqua ricca di nutrienti.

fattoria alta 30 piani avrebbe potuto produrre cibo per 50mila persone, ospitando campi di ortofrutta e allevamenti di polli e pesci nutriti con gli scarti vegetali.

Era nata l'agricoltura verticale. «Anche se», precisa Matteo Benvenuti, autore di *Introduzione alla vertical farm* (Wolters Kluwer edizioni), «un'idea simile fu lanciata già nel 1984 dal biologo canadese John Todd, fondatore del New Alchemy Institute». Ma per rendere attuabile il progetto, occorreva un progresso tecnologico: avere lampade artificiali con cui irradiare le coltivazioni al chiuso con le stesse lunghezze d'onda del Sole. Un risultato reso possibile, a partire nell'ultimo decennio, grazie ai progressi nelle lampade Led, capaci di stimolare la fotosintesi di ogni diversa specie, con lunga durata e bassi consumi d'energia. Un campo su cui la Philips ha investito milioni in ricerca.

ALTI INVESTIMENTI, ALTA ENERGIA

Secondo l'agenzia finanziaria Bloomberg, il mercato agricolo verticale valeva 3,42 miliardi di dollari nel 2019 e potrebbe più che raddoppiare, raggiungendo i 7,3 miliardi, entro il 2025. Ma resta una modesta nicchia: secondo le stime di Cindy van Rijswick, della Rabobank Research Food di Utrecht (Paesi Bassi), le fattorie indoor contano nel mondo 30 ettari coltivati, contro gli 1,6 miliardi di ettari dell'agricoltura tradizionale. La strada è ancora lunga, ed è tutta in salita, per ostacoli tecnici e soprattutto economici. A partire dai costi di investimento: avviare una serra tradizionale costa circa 300 euro/m^2, mentre per una vertical farm avanzata ne occorrono dai 2.000 ai 2.500. Senza contare gli oneri di gestione: «Il costo maggiore», dice Benvenuti, «è l'energia elettrica, che può incidere per oltre il 60% delle spese: le luci devono stare accese 12-18 ore al giorno per 365 giorni l'anno. E bisogna alimentare anche gli impianti di climatizzazione e d'irrigazione. Una fattoria di 500 m^2 supera i 200 kW di potenza istantanea necessaria, pari a quella per alimentare 100 appartamenti». Se poi questa energia non arriva da fonti rinnovabili, l'impatto ambientale diventa pesante.

Questi costi incidono sul tipo di colture possibili: occorre scegliere piante basse (visto lo spazio limitato fra un pianale e l'altro di coltura) e «con un ciclo di crescita breve, per ottenere più raccolti in poco tempo», sottolinea Gabriella Funaro, esperta dell'Enea. «Il pomodoro, ad esempio, è poco redditizio perché cresce in 70 giorni contro i 20 della lattuga. E il riso necessita di ampie estensioni: il prezzo dei cereali è troppo basso per giustificare il ricorso all'indoor».

PAGNOTTA DA 27 DOLLARI

La sproporzione energetica fra una fattoria tradizionale e una al chiuso resta enorme: secondo il Politecnico Federale di Zurigo, per far crescere 1 kg di lattuga in una fattoria idroponica occorrono 4.166 kWh d'energia, mentre all'aperto ne occorrono solo 305.

Secondo Louis Albright, docente di ingegneria biologica ambientale alla Cornell University, una pagnotta di grano ricavato in una fattoria verticale costerebbe 27 dollari, contro gli 1,3 dollari di una prodotta con grano cresciuto all'aperto.

YesHealth Group, Taoyuan

ORTI ESTREMI
Sotto, il modulo "Veggie", in orbita sulla Stazione Spaziale Internazionale; più sotto, pomodori alla Base Amundsen-Scott al Polo Sud.

Nasa

DLR

Le fattorie al chiuso convengono ai Paesi con **poca terra** coltivabile. E a quelli con climi molto **caldi** o molto **freddi**

Ecco perché i primi passi di queste tecniche di coltura sono avvenuti in un ambito di sperimentazioni estreme: lo spazio. La tecnica aeroponica, infatti, fu inventata dalla Nasa per fornire verdure agli astronauti sulle navi spaziali. Gli esperimenti sono iniziati negli anni '80, e ora il modulo di produzione vegetale "Veggie", 8 kg di peso, è a bordo della Stazione Spaziale Internazionale: produce in orbita lattuga, cavoli e senape giapponese consumando solo 90 W di potenza. Oggi, l'Enea di Roma ha creato "HortExtreme", un orto per una futuristica base umana su Marte: 4 m² dove sono coltivate 4 specie di microverdure con «un'alta densità di vitamine, sali minerali e antiossidanti per rinforzare la dieta degli astronauti», dice Eugenio Benvenuto della divisione biotecnologie di Enea.

INSALATINE NEL DESERTO (E AL POLO)

Sulla Terra, invece, le fattorie verticali si rivolgono a un mercato di nicchia, i consumatori disposti a spendere di più per avere insalate o fragoline coltivate senza chimica. Ma quanto di più? «Una confezione di 80 g di lattuga costa 1,6 euro, circa 20 euro al kg», risponde Sosso. «È un prodotto di fascia alta, a livello del biologico».

Ma riuscire a guadagnarci non è facile. Tanto che nel settore si sono registrati fallimenti epocali. In Svezia la società Plantagon voleva costruire il World Food Building, una fattoria al coperto alta 16 piani, per nutrire 5mila persone. I lavori, del costo di 40 milioni di dollari, sono iniziati nel 2018 e dovevano concludersi nel 2020. Ma nel 2019 la Plantagon ha dichiarato fallimento: non sarebbe riuscita a vendere i prodotti ai prezzi sperati. «Un progetto di queste dimensioni», ha ammesso il vicepresidente Owe Pettersson, «era troppo in anticipo sui tempi».

Così, per far quadrare i conti, oggi l'agricoltura verticale punta a risparmiare sui costi o ad aumentare i margini di ricavo. «Enea ha avviato con Coldiretti di Padova il progetto Ri-Genera, per adibire a coltivazioni idroponiche i capannoni o gli edifici abbandonati», dice Funaro. Altri puntano su essenze ad alto reddito, mediche o cosmetiche: basilico sacro, papavero californiano, zenzero, zafferano.

Ma il grosso del mercato, per le fattorie verticali, è nei Paesi con poco suolo coltivabile: il Giappone, con oltre 200 aziende, è fra i leader mondiali del settore. E anche la Cina, che ha perso 123mila km² di terreno agricolo per l'urbanizzazione massiccia, più altri 200mila km² non coltivabili perché inquinati.

E sta prendendo piede nei Paesi dove il clima rende proibitiva la coltivazione all'aperto: a Dubai, la Emirates Airlines sta costruendo una fattoria verticale di 12mila m² per fornire verdure fresche a tutti i suoi aerei. Il governo degli Emirati sta investendo 100 milioni di dollari nei progetti *indoor*: il clima desertico e la mancanza di terra coltivabile costringe oggi il Paese a importare l'80% del cibo.

E lo stesso vale per i luoghi freddi. Oltre al Nordic Harvest in Danimarca, al Polo Sud c'è la Food Growth Chamber, una stanza che fornisce verdure fresche ai 65 dipendenti della Base di ricerca Amundsen-Scott: per coltivare lattuga quando fuori fa 70 °C sotto zero.

RISORSE LIMITATE
Esercitazione con i pochi mezzi a disposizione, in Costa d'Avorio, durante l'epidemia di Ebola del 2014.

La CURA non

La medicina corre, ma la velocità cambia da Paese a Paese. Arrivare ovunque a una buona **assistenza sanitaria** è una scommessa difficile ma ineludibile. Perché i numeri e le statistiche raccontano di **differenze** sorprendenti e profonde.

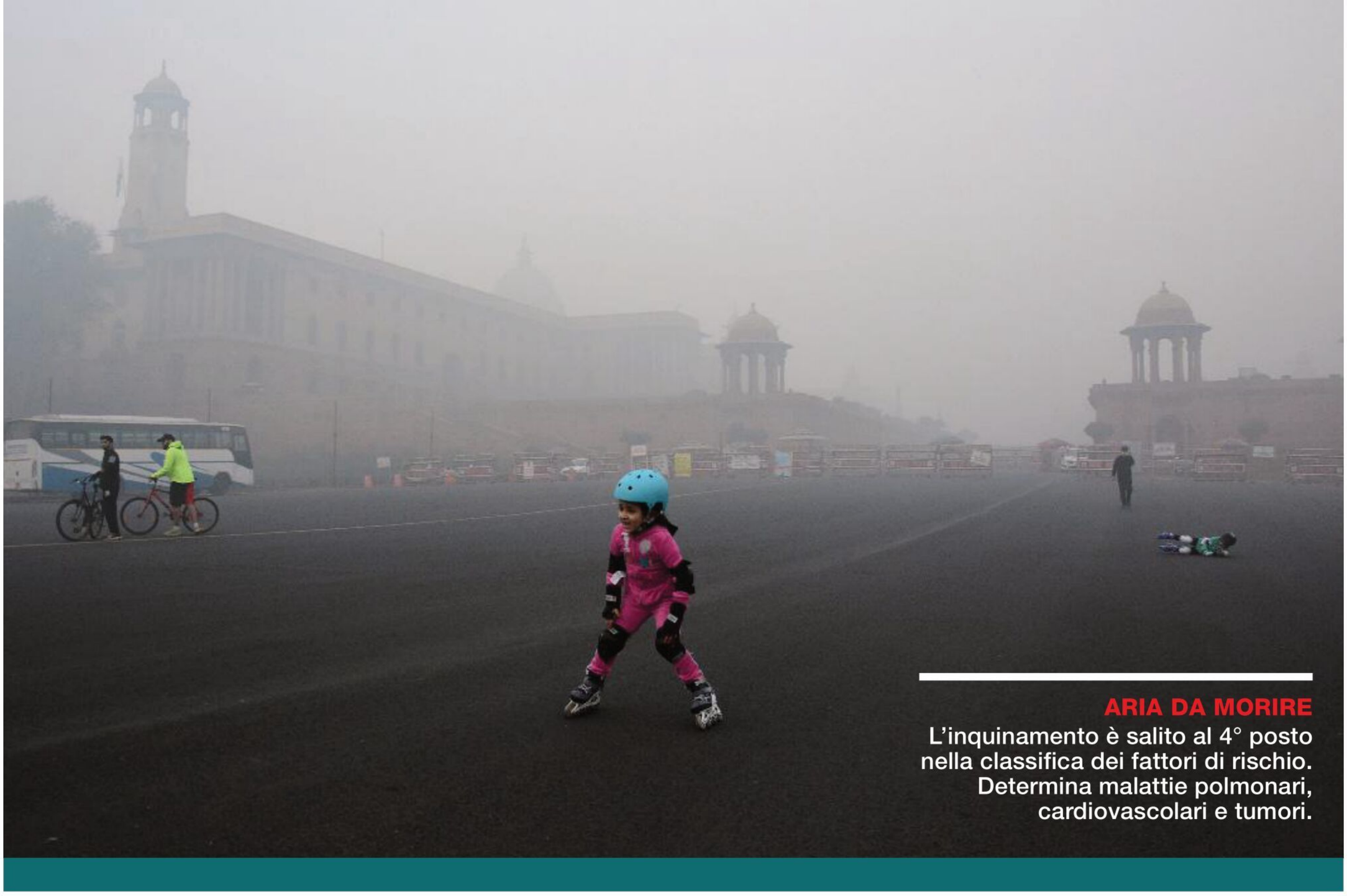
ALTA TECNOLOGIA
Un malato di Covid-19 in terapia intensiva, con strumenti e macchine non alla portata di tutti.

Getty Images (2)

è uguale per tutti

di Margherita Fronte

L'**Onu** ha dato ai suoi Paesi membri 17 **obiettivi** da raggiungere entro il 2030. **Focus** dedica un'inchiesta ogni mese a uno di essi. L'obiettivo **n. 3** intende assicurare **salute e benessere** per tutti, a tutte le età.



ARIA DA MORIRE
L'inquinamento è salito al 4° posto nella classifica dei fattori di rischio. Determina malattie polmonari, cardiovascolari e tumori.

Alcune luci molto brillanti e più di un'ombra scura, che minaccia di prendere il sopravvento. È la fotografia contrastata della salute della popolazione mondiale, come appariva nei mesi che precedevano la pandemia. A scattarla, con i dati del 2019, è stato il Global Burden of Diseases, la ponderosa analisi pubblicata periodicamente dalla rivista *Lancet* e finanziata dalla Fondazione Bill e Melinda Gates.

Reso noto lo scorso autunno, nel pieno della seconda ondata pandemica, lo studio rappresenta il punto da cui partire per comprendere le vulnerabilità dei sistemi sanitari, e per capire come sarà il mondo dopo Covid-19. Con oltre 3.000 ricercatori coinvolti, e una banca dati costruita su più di 280.000 fonti, relative a 204 Paesi e territori, il Global Burden of Diseases è anche un invito a considerare le politiche sanitarie in un'ottica ampia, che non comprende soltanto la copertura universalistica (pilastro che per l'Organizzazione Mondiale della Sanità dovrebbe guidare tutti i Paesi), ma anche questioni sociodemografiche e di disuguaglianza, che incidono molto sulla salute. Partiamo da queste, con qualche buona notizia.

I PROGRESSI PRIMA DI COVID-19

«Il Global Burden of Diseases ha evidenziato innanzitutto i progressi fatti negli ultimi 30 anni per quanto riguarda la salute della popolazione globale, che si sono tradotti in un aumento significativo dell'aspettativa di vita, passata dai 65,4 anni del 1990 ai 73,5 nel 2019», spiega Giuseppe Remuzzi, direttore dell'Istituto Mario Negri di Milano e fra gli autori dello studio.

Quasi ovunque l'incremento è quello che ci si aspetterebbe di trovare sulla base dell'indice socio-demografico, un parametro calcolato in base al Pil pro capite, agli anni di istruzione scolastica, e al tasso di fertilità, considerato un buon indicatore della condizione femminile. Le eccezioni riguardano regioni colpite da conflitti, come per esempio la Siria, e certe parti dell'Africa dove l'Aids miete ancora moltissime vite. Ma in alcuni Paesi – fra cui l'Eritrea, il Ruanda, l'Etiopia e l'Uganda – gli anni che, in media, le persone trascorrono in buona salute sono aumentati anche di 15-20. «Questi risultati si devono ai progressi fatti, soprattutto nei Paesi più poveri, nel controllo delle malattie infettive, nella riduzione della mortalità materna e neonatale oltre che di quella dei bambini nei primi anni di vita», continua Remuzzi.

SALVARE I BAMBINI (TUTTI)

Un valore particolarmente significativo è proprio quello relativo alla mortalità infantile. I decessi dei bambini al di sotto di 5 anni sono passati da 9,6 milioni del 2000 a 5 milioni del 2019, con un tasso di mortalità sceso a 37 casi ogni 1.000 nati. E tuttavia, osservato da vicino, proprio questo parametro fa emergere le prime criticità.

Nei Paesi ad alto reddito si contano infatti 4,9 decessi ogni 1.000 nati; nel Sud-est asiatico, importanti passi avanti hanno portato il valore a 14,8. Nell'Asia Meridionale (macroregione che comprende India, Bangladesh, Pakistan, Nepal e Bhutan) il tasso di mortalità infantile arriva a 40,5. Ma la cifra intollerabile è quella dell'Africa Subsahariana dove nel 2019 morivano 74 bambini ogni 1.000 e dove, si legge su *Lancet*, «si registra ▸

I decessi di bambini si sono dimezzati, ma la mortalità infantile resta una piaga in Africa

ASPETTATIVA DI VITA:

73,5

(da 65,4 anni del 1990)

ASPETTATIVA DI VITA SANA:

63,5

(era 56,9 nel 1990)

TASSO DI FERTILITÀ GLOBALE:

2,31

(era 2,72 nel 2000 e 4,97 nel 1950)

102 PAESI

HANNO UN TASSO INFERIORE A 2,1, CONSIDERATO IL LIMITE PER RIMPIAZZARE I DECESSI

NEL

2019

IL

27,1%

dei bambini è nato nell'Africa Sub-sahariana

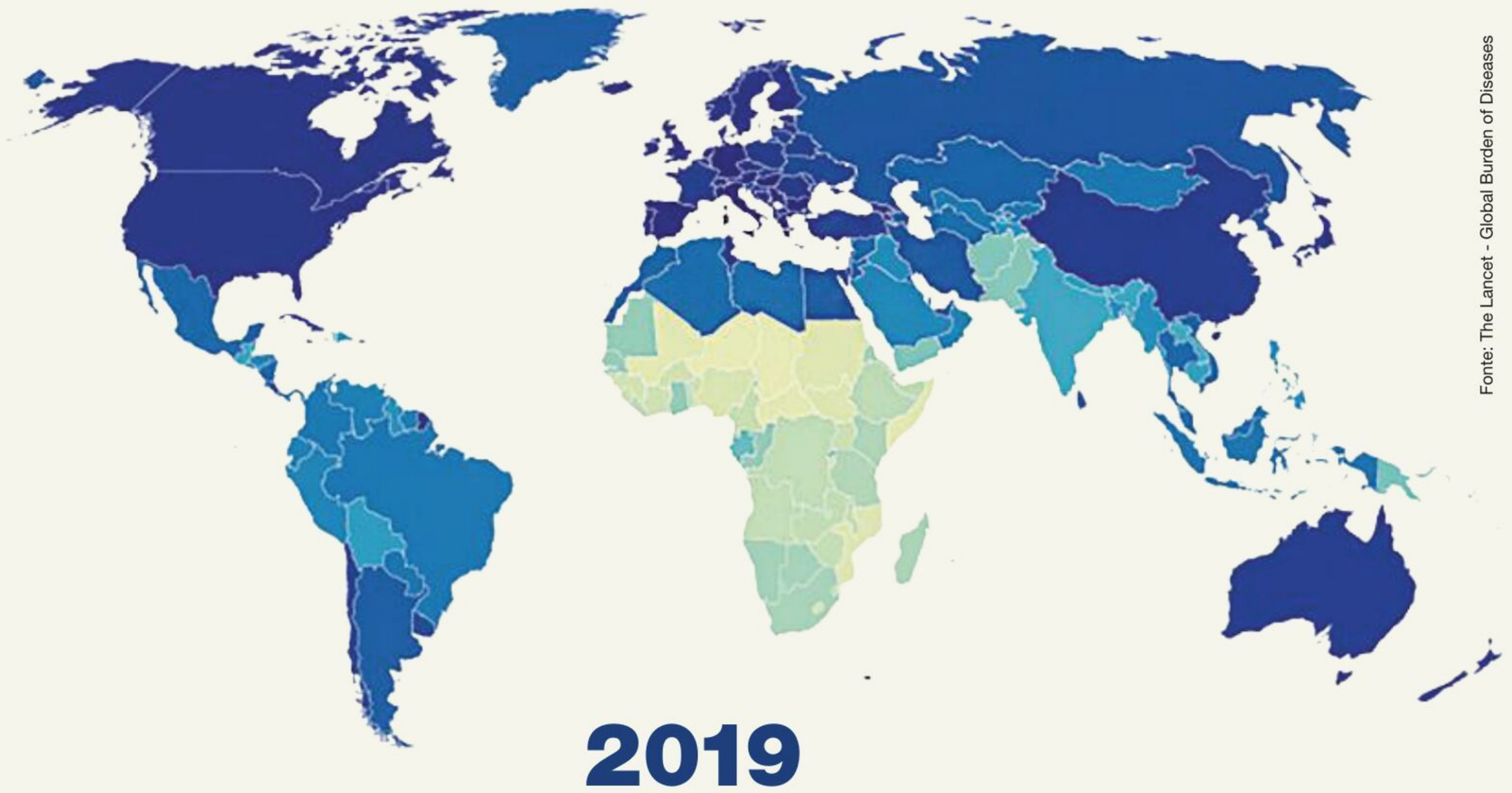
NUMERO DI NATI

135,3 milioni

NUMERO DI MORTI

56,7 milioni

Prima della pandemia, il miglioramento delle **condizioni di vita** si era tradotto in benefici per la salute globale



Fonte: The Lancet - Global Burden of Diseases

2019

Il peso in percentuale delle malattie croniche rispetto ad altre patologie

0 — 100%

Media globale: 64%

MALATTIE A MAGGIOR IMPATTO NEL 2019

1. Disordini neonatali
2. Infarto
3. Ictus
4. Infezioni delle vie respiratorie inferiori
5. Diarrea
6. Broncopneumopatia cronica ostruttiva
7. Incidenti stradali
8. Diabete
9. Mal di schiena
10. Malformazioni congenite

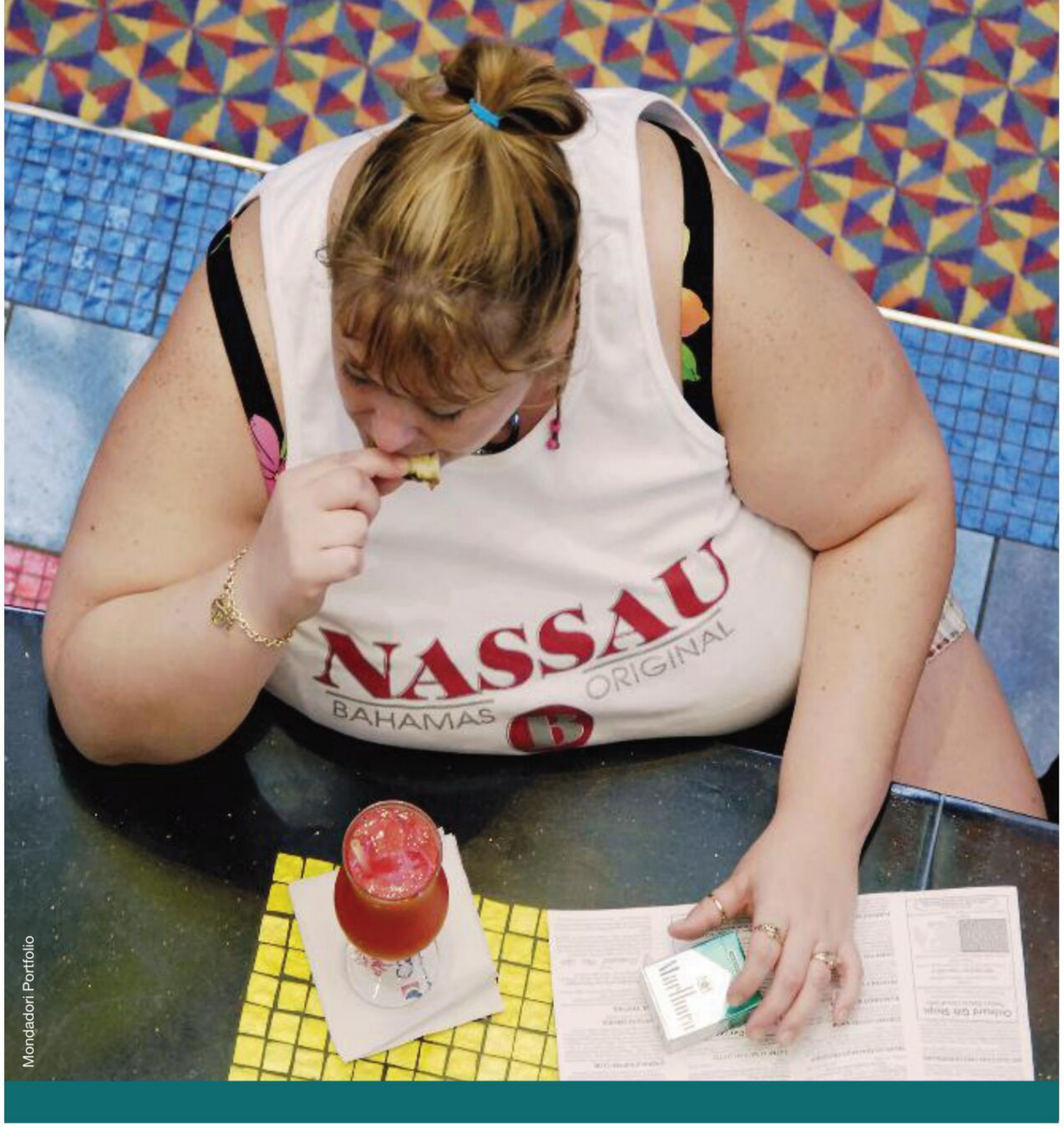
PRINCIPALI CAUSE DI MORTE

1. Malattie cardiovascolari
2. Tumori
3. Malattie respiratorie croniche
4. Infezioni respiratorie e tubercolosi
5. Diabete e malattie renali
6. Malattie dell'apparato digerente
7. Malattie neurologiche
8. Malattie materno-infantili
9. Incidenti
10. Malattie intestinali (diarrea)

RISCHI ASSOCIATI AL MAGGIOR NUMERO DI DECESSI

1. Ipertensione — **10,8 milioni di morti**
2. Fumo di tabacco — **8,71 milioni di morti**
3. Dieta squilibrata (poca frutta, alto contenuto di sale ecc.) — **7,94 milioni di morti**
4. Inquinamento atmosferico — **6,67 milioni di morti**
5. Glicemia alta — **6,50 milioni di morti**
6. Sovrappeso e obesità — **5,02 milioni di morti**
7. Colesterolo LDL alto — **4,40 milioni di morti**
8. Disfunzione renale — **3,16 milioni di morti**
9. Malnutrizione infantile e materna — **2,94 milioni di morti**
10. Consumo di alcol — **2,44 milioni di morti**

L'esposizione ai **fattori di rischio** per molte malattie croniche è cresciuta dello 0,5% all'anno



Mondadori Portfolio

ERRORI A TAVOLA
Le malattie del metabolismo, come il diabete, sono fra quelle che aumentano più rapidamente e sono legate a stili alimentari sbagliati e alla sedentarietà.

oltre la metà dei decessi globali in età infantile». Le cause di queste morti mettono bene in evidenza i problemi da risolvere, se ci si vuole almeno avvicinare all'obiettivo indicato dall'Agenda 2030, di ridurre ovunque il tasso di mortalità infantile ad almeno 25 per 1.000 nati. Infatti, se si escludono i decessi nel primo mese di vita (legati per lo più a complicanze del parto o a malattie congenite), a uccidere i bambini di pochi anni sono la diarrea, la polmonite e la malaria: tutte malattie che si possono curare, oppure prevenire, con farmaci ampiamente disponibili in Occidente e con strategie mirate.

LE MALATTIE DEL FUTURO

Esistono però anche altri punti critici, che possono compromettere i progressi registrati nei Paesi a medio e basso reddito, ma anche far invertire la rotta ai Paesi ricchi, dove già nell'ultima decade la tendenza al miglioramento è apparsa rallentata. I fattori da considerare sono due: l'invecchiamento della popolazione e il peso crescente delle malattie croniche non trasmissibili.

Negli ultimi 30 anni, a livello globale, il carico sulla popolazione e sui sistemi sanitari determinato dall'infarto (non solo in termini di mortalità, ma anche di disabilità) è cresciuto del 50%, quello dell'ictus del 32% e quello del diabete addirittura del 148%. La depressione pesa per un +61%, colpendo anche i giovani. Mentre negli over 75 il morbo di Alzheimer e le altre demenze registrano un impressionante +180%. Sono poi in forte crescita, ma sottovalutate, anche le malattie croniche dei reni, che colpiscono ormai circa 700 milioni di persone e sono passate dalla 26esima alla 18esima posizione nella classifica di quelle che hanno un impatto maggiore.

Lancet parla di una doppia transizione, demografica ed epidemiologica, che sta invertendo la piramide delle età, con una percentuale di anziani che in certi Paesi è persino superiore a quella dei bambini, e sta mettendo ko i sistemi sanitari. Le malattie croniche non trasmissibili, infatti, richiedono cure specializzate, costose, frequenti e costanti nel tempo.

AGGIORNARE I PROGRAMMI

Di fronte a questo tsunami, l'assistenza nei Paesi in via di sviluppo è inesistente. Anche perché, riprende Remuzzi, «la discussione sulle politiche sanitarie e le azioni dell'Oms in questi territori sono ancora focalizzate sulle malattie infettive, materne e infantili. Si ignorano invece i dati che documentano l'impatto crescente delle malattie croniche non trasmissibili. Fra gli indicatori che le Nazioni Unite usano per valutare i sistemi sanitari, la prevenzione e la cura di queste patologie non è neppure presente».

Ma l'approccio non è del tutto corretto neppure nei Paesi ad alto reddito. Qui l'attenzione a questi temi è senz'altro maggiore, ma la ricerca e gli investimenti sono in gran parte destinati all'oncologia e alla cardiologia (settore in cui peraltro le terapie già avanzatissime hanno margini di miglioramento ristretti), e molto meno ad altre cause di disabilità sempre più comuni, come le malattie neurologiche e psichiatriche, quelle muscoloscheletriche, o la sordità.

LA PREVENZIONE DIMENTICATA

Ancora meno lungimiranti sono state (e sono) le politiche di prevenzione. Perché se è vero che la cardiologia sembra vicina al limite delle sue possibilità di cura, le malattie di cuore e vasi pesano ancora parecchio sulla salute globale, e dipendono in larga misura dall'ambiente e dagli stili di vita. Vale lo stesso per il diabete, per le malattie croniche dei polmoni, dei reni e per molte altre. Eppure, dal 1990 a oggi, in tutto il mondo l'esposizione a fattori di rischio come il sovrappeso, l'inquinamento dell'aria, l'ipertensione, i livelli elevati di colesterolo o glicemia e il consumo di alcol e droghe è aumentata al ritmo di +0,5% all'anno. Solo il fumo è sceso (del 10% dal 2010), anche se il tabacco resta fra le prime cause di malattia e uccide 8,7 milioni di persone all'anno.

La posizione degli autori del Global Burden of Diseases è netta: «Il fallimento registrato nel controllo dei rischi legati a sovrappeso e obesità, alle diete poco sane e all'inattività fisica è dovu- ▶

OROGEL Green

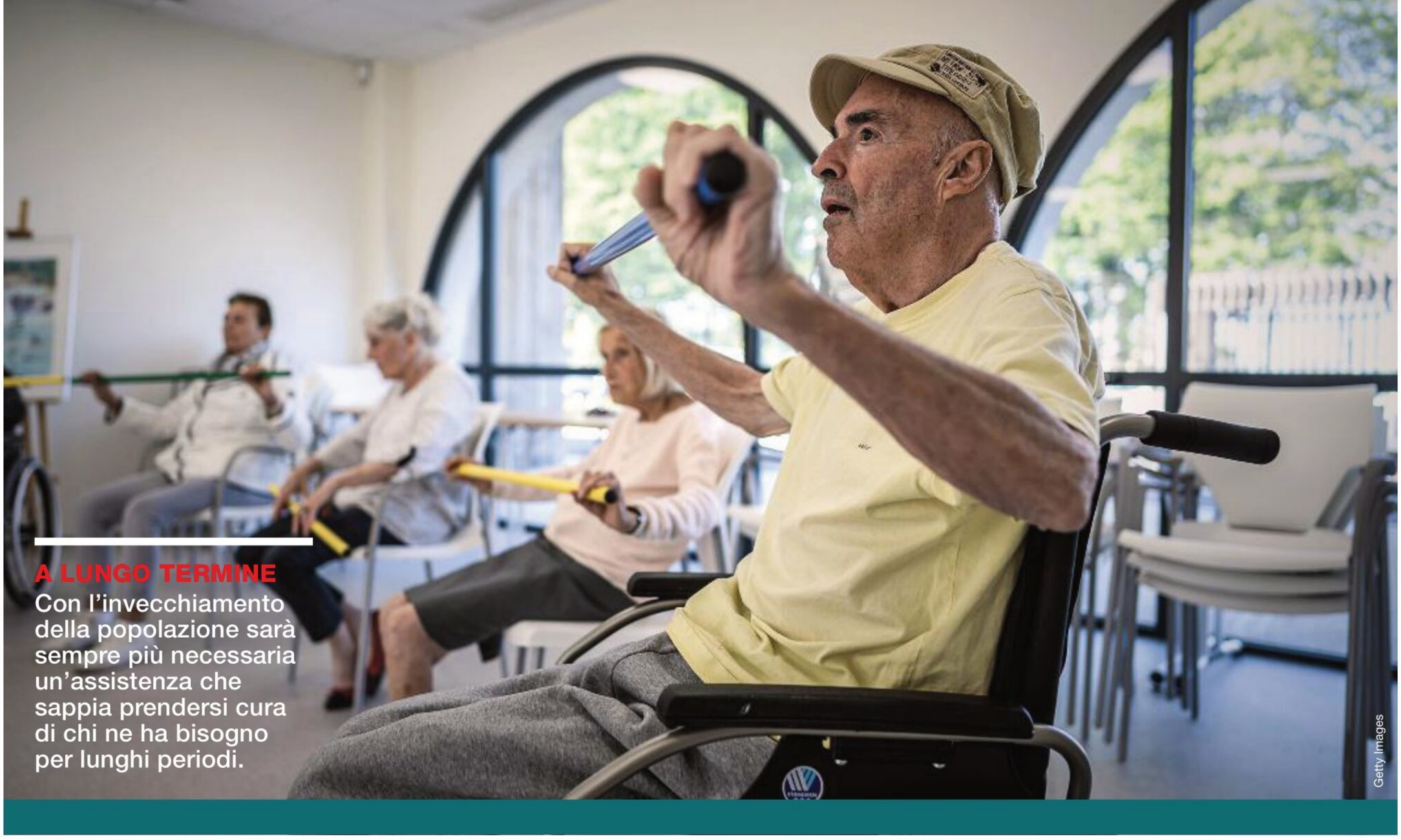
LA NATURA HA BISOGNO DI UNA MANO.

Noi la sosteniamo con *Orogel Green*: una promessa che manteniamo ogni giorno.

È la promessa di essere naturalmente sostenibili in tutti i nostri aspetti: nella coltivazione, nella preparazione e nel nostro modo di essere. Solo così possiamo aiutare la natura a dare il meglio di sé stessa. **Scopri di più su orogelgreen.it**

OROGEL®

La meraviglia di ogni giorno.



A LUNGO TERMINE
Con l'invecchiamento della popolazione sarà sempre più necessaria un'assistenza che sappia prendersi cura di chi ne ha bisogno per lunghi periodi.

Getty Images

Colpendo più duramente chi ha già delle patologie, **SARS-Cov2** ha reso palesi le fragilità dei sistemi sanitari

to a un'attenzione scarsa, a politiche inadeguate e al sottofinanziamento dei programmi di prevenzione. L'aumento costante di questi fattori di rischio rappresenta un'importante minaccia ai progressi in ambito di salute. Il guadagno nell'aspettativa di vita cui abbiamo assistito negli ultimi anni potrebbe subire un'inversione».

I NERVI SCOPERTI

Dovremo insomma cambiare registro, e converrà farlo presto, anche per evitare che in futuro si ripetano catastrofi come quella dell'attuale pandemia. Covid-19, infatti, ha reso palesi le fragilità del sistema della salute globale, perché il virus SARS-Cov2 colpisce più gravemente proprio chi ha già malattie preesistenti, come quelle citate sopra.

Per questo si è parlato di sindemia: una pandemia che incide su un contesto già compromesso dall'elevata incidenza di altre patologie, dall'età avanzata, oltre che da fattori come il sovraffollamento di certi contesti abitativi e la carenza di acqua, che rendono difficile mettere in pratica le misure utili al contenere il contagio. A sottolinearlo è stato lo stesso Richard Horton, il direttore di *Lancet*: «La natura sindemica della minaccia attuale richiede non solo che ciascuna malattia riceva un'attenzione adeguata, ma anche che affrontiamo con urgenza le disuguaglianze sociali che ne sono all'origine, legate alla povertà, alla qualità delle abitazioni e all'istruzione, tutti fattori determinanti per la salute. Le malattie croniche non trasmissibili hanno svolto un ruolo fondamentale nel generare i milioni di decessi da Covid-19 e continueranno a plasmare la salute in ogni Paese dopo che la pandemia si sarà placata».

NON NE USCIREMO MIGLIORI

Già, il dopo. Come sarà il mondo una volta finita l'emergenza? Sebbene sia ancora presto per dare risposte, alcune indicazioni già ci sono. Sappiamo, per esempio, che Covid-19 lascia molte persone invalide. E sappiamo che alla mortalità dovuta al virus va sommata quella delle tante malattie che in questi mesi non sono state curate. Per l'Europa, gli ultimi dati di Eurostat parlano di un +25% di mortalità in marzo 2020, il mese della prima ondata, e di un +40% in novembre, nel picco della seconda ondata (in Italia, per entrambi i mesi l'eccesso di mortalità si è avvicinato al 50%).

Ma le conseguenze peggiori, ancora una volta, saranno a carico dei Paesi a medio e basso reddito. C'è, per esempio, la distribuzione ineguale dei vaccini, le sole armi che ci permetteranno di uscire dalla pandemia. A metà febbraio, Oms e Unicef hanno denunciato che i ¾ delle dosi somministrate fino ad allora erano andate ai 10 Paesi più ricchi del mondo. E che ben 130 Paesi (quelli meno fortunati) non avevano ricevuto neppure una fiala. Ma non è solo questo. I dati del World Food Program ci dicono che, dal 2019 al 2020, le persone esposte a crisi alimentari di carattere temporaneo sono salite da 135 milioni a 271,8 milioni (che si aggiungono agli 820 milioni che soffrono la fame in modo cronico). E le carenze alimentari compromettono le difese immunitarie e, più in generale, la risposta dell'organismo alle malattie. E poi c'è la scuola. Lo scorso anno la chiusura degli istituti ha interessato il 60% della popolazione studentesca mondiale, con conseguenze che non sono soltanto di carattere educativo. Come sottolinea l'Unicef, per tantissimi studenti la mensa scolastica è il solo pasto della giornata.

Ci sono infine gli effetti della pesante crisi economica, che hanno conseguenze sulla salute tanto più gravi, quanto più svantaggiate erano le condizioni di partenza. Nei Paesi più poveri del mondo, i *lockdown* attuati in Occidente si sono tradotti in un crollo verticale dei trasferimenti in denaro, che gli emigrati inviavano alle loro famiglie di origine. Prima del Covid-19, in certi Paesi dell'Africa a sud del Sahara, il 16% del Pil arrivava da questi trasferimenti. Un danno enorme, di cui vedremo le conseguenze negli anni a venire.

ottobre adv

LOMO SC5190 TAUPE / BIANCO / BLU

SUOLA EXTRAFLEX
CONFORMA

grunland.it

GRÜNLAND®
il benessere è naturale

Seconda puntata

TERAPIE
Un'infermiera del Lacor Hospital, a Gulu (Uganda), sta trattando un piccolo malato di malaria. In questa zona dell'Africa, l'11% dei bambini ha la malattia.

VIDEO

IL CICLO DEL PLASMODIO DELLA MALARIA NEL CORPO

PUNTURE CONTRO PUNTURE

La zanzara che porta la **malaria** è ancora la più grande sterminatrice del mondo. A che punto siamo con la ricerca e con quali armi sofisticate stiamo provando a **batterla**.

di Elena Meli

Andrea Simeone

Mondadori Portfolio

RETE DI SICUREZZA
Una donna e il figlio nella loro casa di Busagazi (Uganda). La zanzariera sul letto protegge dalle punture ed è uno dei principali strumenti per prevenire la malattia. Più a destra: due uomini in una strada sterrata di Kisoro (Uganda). Le pozzanghere sono un ambiente ideale per le zanzare.

A Gulu, nel Nord dell'Uganda, sta ricominciando la stagione delle piogge. Le zanzare tornano a proliferare indisturbate, nelle pozze accanto alle capanne di terra rossa che punteggiano la savana. E presto i reparti del St. Mary's Hospital Lacor, che per gli abitanti di questa zona fa la differenza fra la vita e la morte, ricominceranno a riempirsi di pazienti. Nell'Africa Sub-sahariana la malaria fa ancora paura. In questo angolo dell'Uganda, martoriato da decenni di guerra civile, l'11% dei bambini ha la malattia: dieci volte di più rispetto alla capitale Kampala. Con la pandemia in corso, poi, affrontare la consueta recrudescenza primaverile della malaria è ancora più arduo: «I pazienti in questi mesi sono aumentati e molti sono bimbi. Hanno bisogno di trasfusioni, ma la maggioranza del sangue arriva dagli studenti e ora, con le scuole chiuse, non ne abbiamo abbastanza», racconta Venice Omona, responsabile del Dipartimento di pediatria al Lacor. «Inoltre, la paura di contrarre il Covid-19 in ospedale e le difficoltà a raggiungerci ritardano l'arrivo dei pazienti, e così oggi vediamo casi ancora più gravi».

Qui attorno del resto le zanzare *Anopheles*, portatrici del plasmodio (il parassita che provoca la malaria) trovano un brodo di coltura ideale: per muoversi ci sono solo strade sterrate, rese quasi impraticabili da fango e pozze. Fuori dalle casupole di terra e paglia si ammucchiano cumuli di spazzatura e oggetti abbandonati che si riempiono d'acqua. Non c'è manutenzione delle strade, non ci sono fognature. Dal tramonto all'alba i bambini non dovrebbero stare all'aperto scoperti, ma nessuno ci fa attenzione: ogni raccomandazione per evitare che le zanzare la facciano da padrone è destinata a scontrarsi con la realtà di luoghi dove si fa fatica a sopravvivere.

OBIETTIVO AFRICA

Anche per questi motivi in Africa si registra il 90-95% sia dei casi più gravi e sia della mortalità per malaria. Così in questo continente si sono concentrati i piani di contenimento dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Oms), che negli ultimi vent'anni hanno avuto buoni risultati, come spiega Donatella Taramelli, direttrice dell'Italian Malaria Network e docente del Dipartimento di scienze farmacologiche e biomolecolari dell'Università di Milano: «Dal 2000 al 2015, grazie all'impegno politico del Millennium Goal 6, ai fondi del Global Fund for Aids, malaria and tubercolosis, e a partnership pubbliche e private, l'incidenza della malaria è scesa del 37% e la mortalità del 60%. Dal 2015 però la curva si è stabilizzata su circa 230 milioni di casi e 410.000 morti all'anno, con una riduzione inferiore al 2% in 5 anni. È segno di una flessione degli investimenti e della mancanza di volontà politica, che contrastano con gli obiettivi ambiziosi del Global Malaria Action Plan del 2008, che si proponeva di eradicare la malaria entro il 2050».

Per ottenere il risultato, i piani Oms prevedono innanzitutto la distribuzione di zanzariere impregnate di insetticidi: dal 2004 al 2019 ne sono state fornite più di due miliardi. Ma, come sottolinea Taramelli, «il problema maggiore è l'accesso a questi strumenti. Quando ci sono rivolte o guerre, come sta accadendo per esempio in Burkina Faso, tutto può saltare».

LE ARMI A DISPOSIZIONE

Non è l'unica difficoltà: «Spesso la gente usa le zanzariere in modo sbagliato o per altri scopi. Perfino per pescare. E capita anche che una famiglia di otto persone riceva soltanto due zanzariere: a chi darle? Noi raccomandiamo di proteggere almeno i bimbi, ma non è semplice», ammette Omona. Anche la distribuzione di farmaci preventivi può funzionare: lo dimostra un'analisi condotta da alcuni ricercatori della London School of Hygiene and Tropical Medicine, secondo cui si potrebbero dimezzare i casi nella popolazione scolastica distribuendo le dosi in classe. Un'impresa che però è tutt'altro che facile, soprattutto ora con

Anche se la mortalità è scesa, la malaria fa ancora 410.000 vittime all'anno. Quasi tutte in Africa

Shutterstock

le scuole chiuse in molti Paesi per via del Covid-19. L'altra possibilità per il controllo delle zanzare è la bonifica del territorio con insetticidi. Ma queste soluzioni hanno effetti temporanei, come racconta la pediatra ematologa del San Raffaele di Milano Valeria Calbi, che ha trascorso otto anni al Lacor: «A sei mesi dagli interventi, per lo più con insetticidi spruzzati nelle case, c'era sempre un calo netto negli accessi. Bastava però interromperli per veder tornare più malati di prima. Insomma, se per un po' la diffusione si riduce, quando il parassita torna in circolazione tutti sono meno protetti e così si hanno picchi di casi gravi anche nei giovani adulti».

Per casi gravi si intendono quelli che hanno conseguenze che non si dovrebbero vedere più, ma che in Uganda sono all'ordine del giorno: come la malaria cerebrale, in cui si ostruiscono i vasi del cervello e che può portare a convulsioni e coma, o le forme gravi di anemia, perché il plasmodio distrugge i globuli rossi e danneggia il midollo osseo.

LA MINACCIA DELLE RESISTENZE

E dire che le terapie ci sono e quando i pazienti arrivano per tempo in ospedale si può fare molto. Tuttavia, come racconta Lillian Beru, infermiera in pediatria al Lacor, «diamo loro i farmaci che dovrebbero continuare a prendere una volta rientrati a casa. Ma non sempre lo fanno». Per fortuna in Africa non ci sono ancora ceppi di malaria resistenti ai principi attivi in uso: «Quelli approvati dall'Oms sono sette e contengono, in una sola pillola, molecole derivate dell'artemisinina e altri farmaci; funzionano bene nella malaria non complicata che circola in Africa, ma sono meno efficaci nel Sud-est asiatico, dove si stanno provando altre combinazioni», dice Taramelli. «Intanto, grazie anche a Medicines for Malaria Venture (una partnership internazionale ▶

INSETTICIDI, PRO E CONTRO

Il controllo delle zanzare con gli insetticidi è indispensabile per vincere la malaria. Ma le resistenze alle molecole più usate, i piretroidi, si diffondono. Un recente studio dell'Università di Oxford (Regno Unito) ha dimostrato che dal 2002 al 2017 nell'Africa Occidentale la resistenza al piretroide deltametrina è cresciuta dal 2 al 98%, e in Africa Orientale dal 9 al 45%. Come spiega Donatella Taramelli dell'Italian Malaria Network: «Le resistenze sono un grosso problema e si stanno cercando nuove molecole con un diverso meccanismo d'azione, che magari possano avere effetti più duraturi se applicate ai muri di fango delle case in Africa, o se usate per impregnare le zanzariere.

L'uso consistente di insetticidi pone un problema per l'ambiente, tuttavia il rapporto fra costi e benefici è a favore dell'eliminazione delle zanzare al fine di ridurre l'impatto della malaria sulla popolazione». Esistono modi per limitare gli effetti di piretroidi e simili sull'ecosistema? «Il fatto di non spruzzarli, ma usarli per impregnare le zanzariere o i muri già diminuisce le quantità utilizzate. Bonifiche territoriali estese in Africa sono impensabili, ma si stanno impiegando droni e dati dei satelliti per individuare gli habitat preferiti dalle zanzare. Questo può favorire un impiego più razionale e circoscritto degli insetticidi, a vantaggio anche dell'ambiente», conclude l'esperta.

I NUMERI NEL MONDO

62	PAESI HANNO ELIMINATO LA MALARIA
96	I PAESI IN CUI È ENDEMICA
35	PAESI SONO ATTIVAMENTE IMPEGNATI PER ELIMINARLA
9	PAESI SONO VICINI A ELIMINARLA

L'immunità contro il plasmodio **dura poco**; ci si può ammalare più volte

PIANI GENEROSI
Melinda Gates durante una riunione per la fondazione che presiede assieme al marito Bill. Molti fondi per la ricerca sulla malaria arrivano da qui.

creata per lo sviluppo di antimalarici), si stanno studiando nuove molecole, comprese quelle che si somministrano all'uomo perché agiscano sulle zanzare». È il caso di un composto identificato da ricercatori della Wits University di Johannesburg, in Sudafrica: sembra capace di ridurre la trasmissibilità del plasmodio dal paziente alla zanzara e da questa al successivo ospite, con un possibile effetto di blocco della catena dei contagi.

L'obiettivo è soprattutto preservare l'Africa, dove la malattia miete più vittime, evitando che si diffondano ceppi resistenti ai farmaci o zanzare più efficienti nel trasmettere il plasmodio. Per questo, preoccupa una ricerca pubblicata a febbraio dai Centers for Disease Control and Prevention di Atlanta (Usa), secondo cui nei centri urbani del Corno d'Africa è arrivata la *Anopheles stephensi*, la principale portatrice di malaria in India. Sta trovando un habitat adatto e si teme che possa far crescere il carico di malaria nelle città del continente, dove finora la malattia riguarda per lo più le aree rurali. In centri urbani sovraffollati e con scarse infrastrutture igieniche come quelli africani, la malaria potrebbe essere una bomba difficilmente contenibile.

LA DIFFICILE RICERCA DI UN VACCINO

Oltre alla prevenzione e ai farmaci per le terapie, per venire a capo della malaria servirebbe un vaccino. E in questa direzione si stanno muovendo molti sforzi della ricerca, tanto che nel 2019 in Ghana, Kenya e Malawi è partito il primo studio pilota su bambini fino ai 17 mesi. Durerà quattro anni, coinvolgendo tre milioni di piccoli, cui si sta somministrando l'unico vaccino che abbia dimostrato un'utilità e sia stato approvato dalle autorità. Negli studi di fase 2, l'efficacia è risultata attorno al 50%, ma nella fase 3 i valori sono scesi al 27-39%, a seconda dell'età del bimbo e con i più piccoli meno protetti. Tuttavia, anche con questi valori, il vaccino sarebbe in grado di evitare oltre 1.700 casi di malaria ogni mille bambini immunizzati (ognuno può ammalarsi più volte).

Una ventina di altri vaccini sono allo studio, ma non è facile metterli a punto perché il plasmodio è un parassita complicato, che cambia forma e caratteristiche durante il suo ciclo vitale. C'è poi un'altra difficoltà, spiega Taramelli: «La malaria non dà una memoria immunitaria duratura. Anche dove è endemica, la popolazione si infetta lo stesso, anche se magari non si ammala o lo fa in modo meno grave. La risposta del nostro sistema immunitario al plasmodio inoltre non è forte e sarà quindi difficile avere un vaccino capace di conferire una protezione molto elevata».

Mondadori Portfolio (2)

ZANZARE MODIFICATE

Usare le stesse zanzare (nella foto in alto una larva) come cavallo di Troia, per tenerne controllata la diffusione. È l'obiettivo delle strategie che modificano gli insetti, rendendoli inabili a riprodursi, e li rilasciano nell'ambiente. I maschi si possono sterilizzare con i raggi gamma, oppure infettandoli con certi batteri; all'università californiana di Irvine, invece, hanno modificato i geni delle femmine per renderle incapaci di volare e quindi cercarsi la preda da pungere. In entrambi i casi si crea uno squilibrio nella popolazione di insetti, che potrebbe diminuire in tempi relativamente rapidi. I risultati ottenuti finora sono promettenti, anche se queste strategie non sono ancora praticabili su larga scala. Come osserva Donatella Taramelli, «liberare in natura zanzare geneticamente modificate presenta vantaggi e rischi per la salute umana e per l'ambiente che sono al centro di molte discussioni bioetiche». Qualche esempio di intervento mirato tuttavia esiste: a Tetiaroa, l'isola di Marlon Brando in Polinesia, *Aedes polynesiensis* è stata eliminata in pochi mesi usando il batterio *Wolbachia*, innocuo per l'uomo, per rendere inefficaci gli accoppiamenti fra gli insetti.

PEGASO

Università Telematica

L'Università dove studi e sostieni gli esami online.

www.unipegaso.it

Numero Verde
800.185.095

tecnologia

PULIZIA
La revisione dei contenuti che potenzialmente violano le linee guida del social network è sempre più in mano ad appositi algoritmi.

Tecno spazzini del Web

Shutterstock/Rathod nik

Per filtrare i **miliardi di contenuti** pubblicati ogni giorno sui social, Facebook e gli altri si affidano all'**intelligenza artificale**. Ecco come funziona (e non).

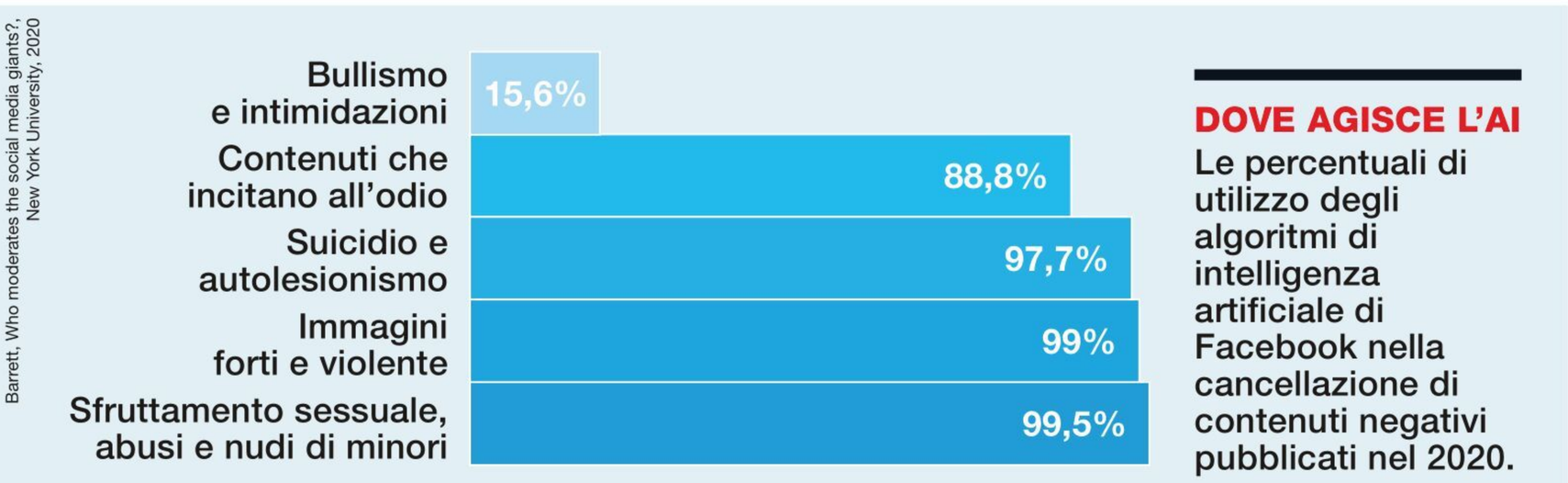
di Marco Consoli

"Il tuo commento viola i nostri standard della community". Qualche giorno fa ho ricevuto da Facebook questo messaggio: avevo pubblicato la voce Wikipedia del *casu martzu*, un formaggio sardo vietato perché prodotto con l'utilizzo di mosche casearie. E il mio commento è stato rimosso. Come questo, milioni di contenuti violenti, pornografici, attinenti a bullismo, terrorismo, armi, droghe, espressioni d'odio e altro ancora, vengono eliminati, non solo su Facebook (105,7 milioni di post rimossi solo nell'ultimo quadrimestre del 2020, a cui si aggiungono circa 1 miliardo di messaggi di spam), ma anche su Instagram, Twitter, YouTube e altri social network.

CONTENUTI SCONSIGLIATI

Ma, appunto, non sempre l'utente riesce a capire, come nel caso del formaggio di cui sopra, perché ciò avviene. Il motivo è che di fronte a una mole spropositata di dati immessi ogni giorno in Rete, i social network si affidano sempre di più all'intelligenza artificiale (AI) per filtrarli: si tratta di algoritmi addestrati come detective per rintracciare contenuti vietati e rimuoverli, evitando che i moderatori umani siano sottoposti a un bombardamento di video, immagini e testi tale da creare traumi psicologici, per i quali di recente Facebook e altre società sono state citate in giudizio.

Come funzionano questi algoritmi dell'azienda di Mark Zuckerberg e perché talvolta rimuovono ciò che non dovrebbero o viceversa? Lo abbiamo chiesto a Nicola Bortignon che negli uffici di Facebook a Londra dirige 100 ingegneri informatici impegnati a crearli e a perfezionarli. «I nostri sistemi, anziché raccomandare un contenuto come avviene ad esempio su Spotify, lo identificano per non fartelo vedere», spiega. «Basandoci sulle linee guida aziendali che definiscono le violazioni (le trovate su www.facebook.com/communitystandards, *ndr*), in maniera più restrittiva rispetto ai limiti di legge, costruiamo ▶



2,79 miliardi: è il numero di persone che usano Facebook nel mondo. Sono ben **33 milioni** in Italia

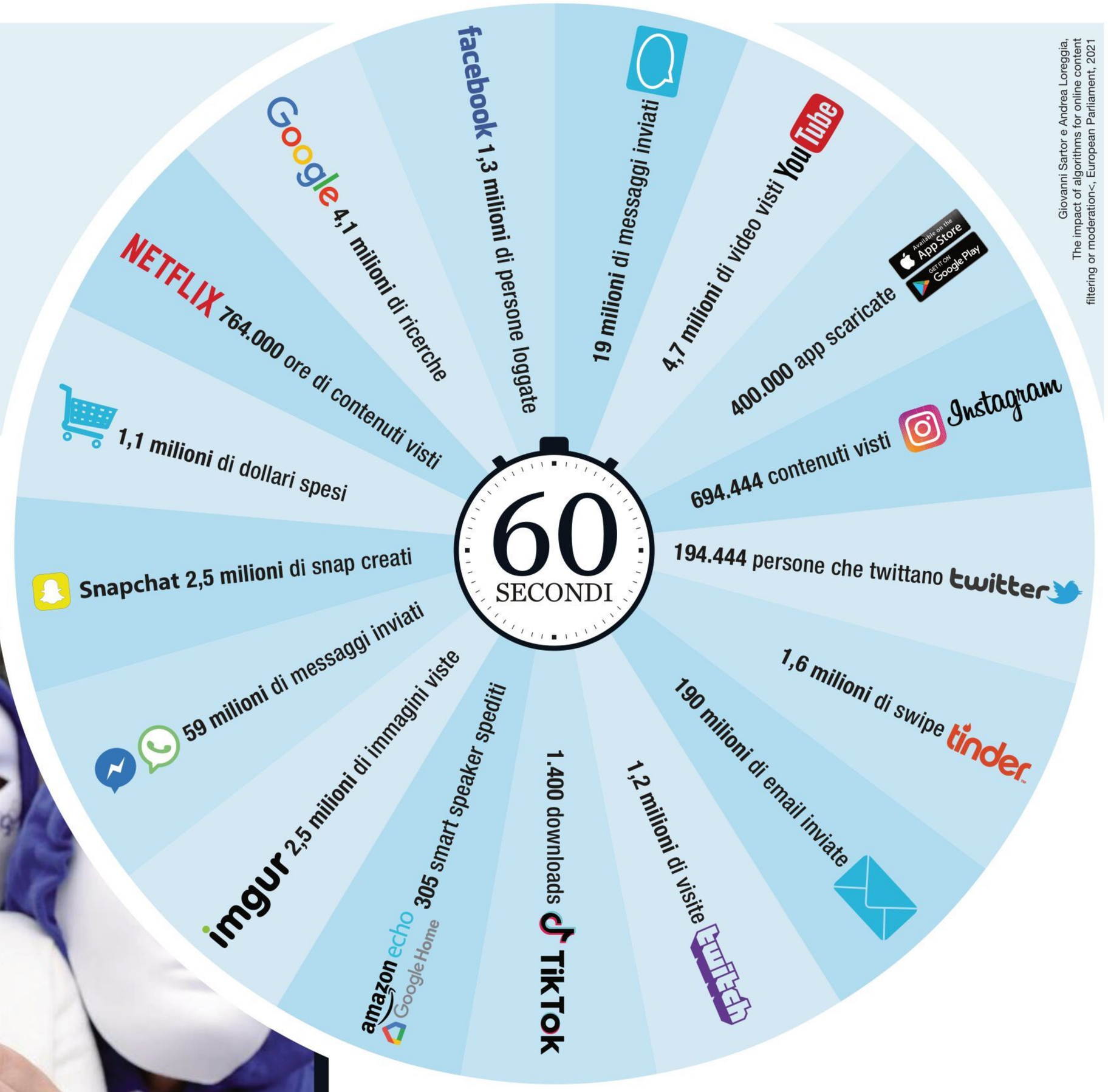
un algoritmo di *machine learning* (un meccanismo di apprendimento automatico, *ndr*) mostrandogli moltissimi esempi di decisioni già prese dagli esseri umani, su cosa è ammesso oppure no, per permettergli due cose: prendere decisioni uguali a quelle già prese in passato, e analizzare dati mai visti prima, decidendo se rimuoverli o meno basandosi sugli esempi già visti».

Ad aiutare l'algoritmo a sbagliare di meno ci sono la revisione dei risultati, da parte di moderatori e degli ingegneri stessi, e un'altra tecnica più recente chiamata apprendimento senza supervisione: il software impara da solo senza ricevere istruzioni dall'esterno. Naturalmente la difficoltà per questi programmi è discernere tra post illegittimi e altri che, pur apparendo tali, se oscurati creano un danno superiore al beneficio della censura: ecco perché in passato l'opinione pubblica si è scandalizzata perché sono state rimosse immagini di donne che allattavano, testi di campagne di educazione sessuale o foto di statue "nude" come la Venere di Willendorf. Man mano gli algoritmi hanno imparato ad ammetterle. «Creare un algoritmo che non sbaglia mai è impossibile», chiarisce Bortignon, «ma in realtà è proprio sui contenuti di nudo o pornografici che funziona meglio, rilevando le violazioni prima che siano segnalate da altri utenti».

A vedere l'ultimo rapporto aziendale sul tema, gli algoritmi sembrano infallibili nel trovare anche contenuti violenti, spam, propaganda d'odio o di terrorismo, con percentuali di efficacia tra il 97 e il 99 per cento, al netto delle segnalazioni degli utenti. Sono numeri basati su stime, simili a quelle delle proiezioni elettorali. «Non possiamo vedere tutti i contenuti del Pianeta per capire se gli algoritmi sono efficaci», dice Borti-

UN MINUTO SUL WEB

Ogni 60 secondi una quantità impressionante di dati viene pubblicata, scambiata, vista su Internet. I dati aumentano ogni anno e, secondo diverse fonti statistiche, in media crescono di circa il 20% ogni anno per i social network al momento più utilizzati.



Giovanni Sartor e Andrea Loreggia, The impact of algorithms for online content filtering or moderation<, European Parliament, 2021

Getty Images

gnon. «Dunque analizziamo dei sottoinsiemi di persone e verifichiamo la percentuale dei contenuti che violano le regole. Da questi deduciamo, su base statistica, quante violazioni simili ci possono essere su tutto Facebook. Facciamo un esempio: se stimiamo che ci siano 1 milione di violazioni di un certo tipo e l'algoritmo ne trova 950mila, capiamo che funziona al 95 per cento. Ma è troppo poco: va migliorato».

MAGLIE STRETTE

In modo analogo l'azienda riesce a calcolare la diffusione di contenuti che violano le linee guida ma che sono comunque visti dagli utenti (perché magari sfuggiti al controllo o rimossi solo dopo una certa condivisione online): nel caso di nudo e attività sessuali "sfuggono" 4 post ogni 10mila legittimi, 7 per il terrorismo, 5 per le droghe. Capire di che si tratta, per un algoritmo, può essere molto difficile, dice Bortignon, e ci mostra due immagini postate sul social, che a prima vista sembrano bicchierini pieni di liquido e cereali, ma in realtà sono droghe. «Se gli algoritmi si basano solo sul contenuto visivo non riescono a individuarle», spiega, «ma ora stiamo cercando di capire il contesto, basandoci sul profilo della persona che ha postato e sui commenti, da cui si evince ad esempio che è appunto in atto una compravendita di droga. Negli ultimi anni ci siamo concentrati su una tecnologia chiamata di rilevamento multimodale, che combina input diversi: ecco perché siamo in grado di rimuovere foto di propaganda terroristica anche quando contengono emoji che potrebbero farle sembrare innocue. Ma per alcune violazioni come il bullismo, sarà sempre difficile intervenire senza l'ausilio umano: una macchina fatica a capire se un ragazzo che insulta un altro è un bullo o se si tratta di due amici che scherzano».

CAPIRE I MEME

«Una cosa che si fa molta fatica a insegnare a un'intelligenza artificiale ad esempio è il contenuto dei Meme, dove l'unione di immagini e testi, può dare vita a significati complessi», spiega Andrea Loreggia, esperto del settore ed estensore, con Giovanni Sartor, di una ricerca sugli algoritmi di moderazione commissionata dal Parlamento europeo. «Alle macchine ▶

Mondadori Portfolio

COME IN TV
Per riconoscere filmati violenti come quello della strage di Christchurch (a destra), vengono mostrate all'AI scene di crimini tratte dai film, come *Pulp Fiction* (a sin.).

Nonostante gli **enormi progressi** dell'intelligenza artificiale nel campo, i **moderatori** in carne e ossa non spariranno mai

manca il senso comune che consente a un umano di capire un messaggio basandosi sui contenuti che lui stesso possiede e che riguardano la sua cultura o conoscenza, e variano da persona a persona o da Paese a Paese». Inoltre contenuti simili tra loro possono avere un significato opposto: «Una cosa è il video di un attacco terroristico, che va rimosso», dice Loreggia, «un'altra un reportage di guerra di attivisti, che va tutelato. Noi non siamo in grado di trasferire completamente alle macchine la parte di comprensione effettiva dei contenuti, e per questo è sempre necessaria, in ultima istanza, l'analisi dell'uomo».

Non solo: «Quando l'intelligenza artificiale ha pochi esempi da cui imparare, come nel caso del massacro di Christchurch in Nuova Zelanda, è più difficile riconoscere la violazione e intervenire», aggiunge Bortignon, a proposito del filmato diffuso su Facebook dal terrorista che ha ucciso 51 persone e ne ha ferite 49. «Per questo dobbiamo far analizzare agli algoritmi esempi simili a ciò che potrebbe essere postato in futuro: ecco perché abbiamo fatto un accordo con la polizia per avere i loro video di addestramento o con società di produzione hollywoodiane, per avere filmati di armi o droghe che normalmente sarebbe difficile avere, in modo da addestrare i software».

Naturalmente nel caso di tutte le trasmissioni di video in diretta, conta la tempestività della rimozione: «Dieci anni fa le macchine ci avrebbero messo 72 ore a intervenire», dice Bortignon, «mentre oggi lo fanno in nanosecondi. Il problema però non è la latenza, ma il fatto che ci sono situazioni complesse in cui la violenza non è esplicita, contesti ambigui in cui c'è bisogno di una segnalazione umana». Un uomo capisce a colpo d'occhio, mentre un computer no. E infatti «per l'intelligenza artificiale i contenuti più difficili da gestire sono quelli in tempo reale», spiega Loreggia. «Per questo nonostante gli enormi progressi nel campo», chiosa Bortignon, «i moderatori e revisori in carne e ossa non spariranno mai».

PERCHÉ SBAGLIANO?

Che a decidere sia un computer o un umano, in caso di errore è sempre importante dare agli utenti la possibilità di appellarsi contro la rimozione, «anche perché è così che riscontriamo eventuali errori dell'intelligenza artificiale», spiega Bortignon. Naturalmente di fronte a decisioni opinabili, che magari dipendono da fattori culturali, c'è bisogno di un parere esterno: «Ecco perché Facebook ha creato l'Oversight Board, un organismo indipendente che prende decisioni sulla moderazione, utili poi a regolare gli algoritmi». Sempre considerando che la foto del seno di una donna in lotta contro il cancro può essere accettata in Italia ma non, ad esempio, in un Paese musulmano. «Per questo abbiamo sistemi che prendono in esame la legge di una specifica nazione per filtrare ciò che eventualmente è vietato». In ogni caso poi alla fine la decisione va accettata, ed è più semplice farlo se chi giudica è in grado di spiegarne i motivi. «L'intelligenza artificiale non è ancora in grado di dire perché ha preso una decisione», dice Loreggia, «e anche se un ricercatore dovesse cercare di capire la relazione tra input e output, la quantità d'informazioni all'interno delle reti neurali profonde usate per il *machine learning* può raggiungere svariati miliardi, un numero tale da impedire qualsiasi tipo di comprensione. Sarebbe come tentare di spiegare perché un algoritmo ha previsto il 64 per cento di possibilità di pioggia». «Questo è il motivo per cui la ricerca si sta concentrando sulla spiegabilità del modello», conclude Bortignon, «e sui suoi eventuali pregiudizi, che possono derivare dai dati con cui è stata addestrata l'intelligenza artificiale».

Un tema, quello dei pregiudizi, molto sentito dai ricercatori di etica della tecnologia e che è costato il licenziamento, lo scorso dicembre, a Timnit Gebru, una delle più note studiose del campo che lavorava per Google, che ha accusato l'azienda di averla allontanata per aver scritto una ricerca molto critica.

La tesi di Gebru è che addestrare le intelligenze artificiali con quantità enormi di testi raccolti da Internet senza sottoporli a un vaglio può creare problemi: è probabile che i sistemi siano addestrati con testi sessisti, razzisti e violenti con il rischio che non siano in grado di capire le sfumature nel linguaggio e di non riconoscere i passi in avanti raggiunti in questi campi grazie ai movimenti sociali degli ultimi anni.

STATI ANSIOSI FUORI DALLA TUA VITA

ANSileve®

Sereni e rilassati

Griffonia - Rodiola - Melissa

Leggere le avvertenze prima dell'uso.

Ansileve® è frutto di una minuziosa selezione di componenti naturali che lavorano concretamente a beneficio del nostro benessere. Cyracos® (estratto secco di Melissa) supporta **calma e umore**; è utile anche per le funzionalità **gastrointestinali**, spesso sfavorite dalla tensione e dagli stati di apprensione.
La Rodiola agisce positivamente sul **tono dell'umore**, mentre la Griffonia apporta 5-HTP, un precursore della serotonina (comunemente noto come "l'**ormone della felicità**"), che ne facilita dunque la sintesi.
Completano la formula l'estratto di Peptidi marini, e la Vitamina B6 che contribuisce al normale funzionamento del **sistema nervoso** e alla normale funzione **psicologica**.
Tutti i componenti lavorano in armonia e sinergia per un completo effetto di benessere ed equilibrio, con il vantaggio di **non presentare effetti indesiderati** come sonnolenza oppure dipendenza.

In Erboristeria, Farmacia e Parafarmacia

Vuoi saperne di più?
Fai la **CHIAMATA GRATUITA** al **Numero Verde 800 254142**
dal lunedì al venerdì, otterrai tutte le informazioni di cui hai bisogno.

NATURANDO
Nutriamo la Salute

NATURANDO S.r.l. Osio Sotto (BG) www.naturando.it

natura

LA FAMIGLIA ANIMALE RACCONTATA CON I DISEGNI

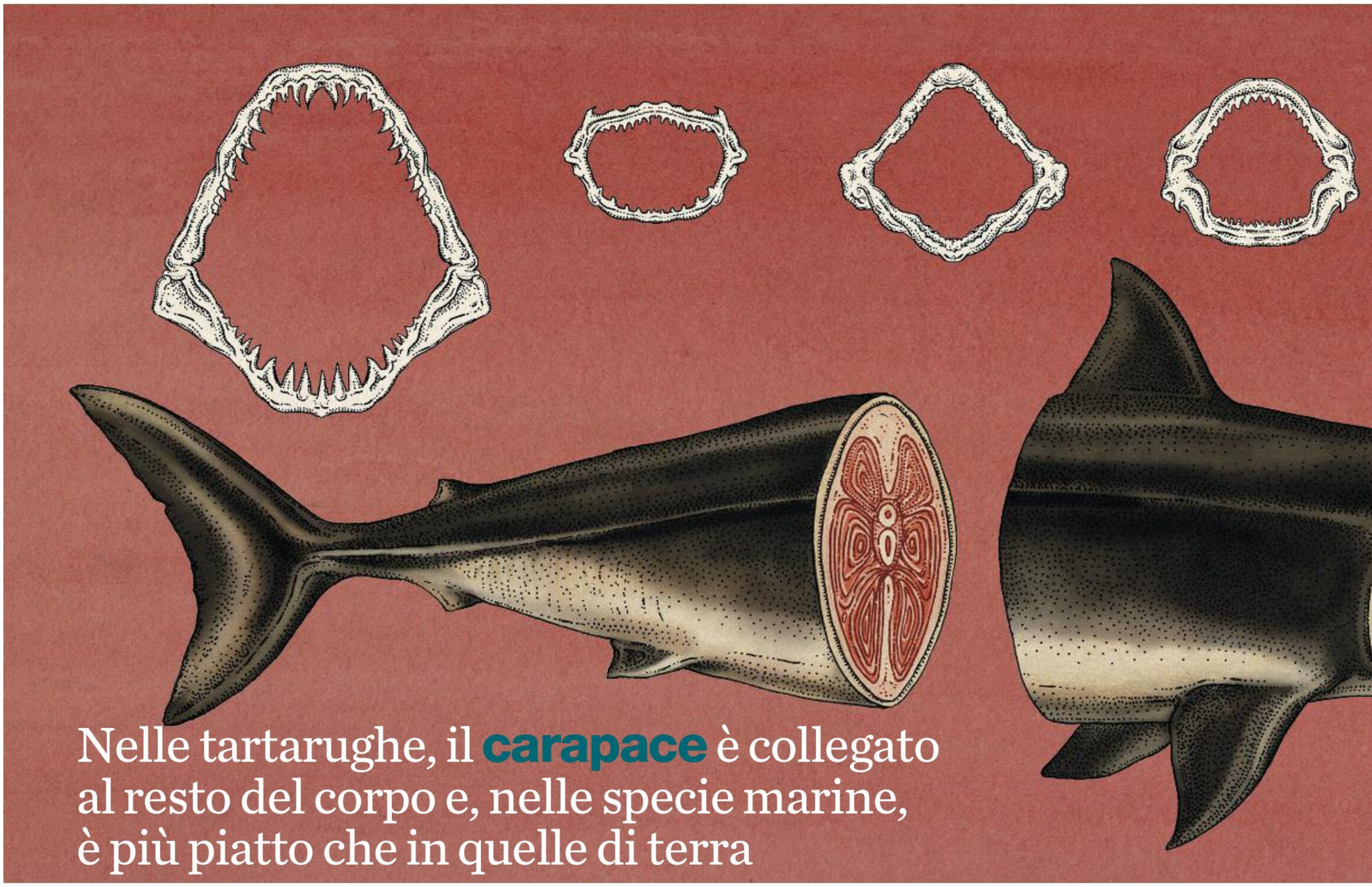
BIESTIARIO

di Margherita Fronte - illustrazioni Katie Scott

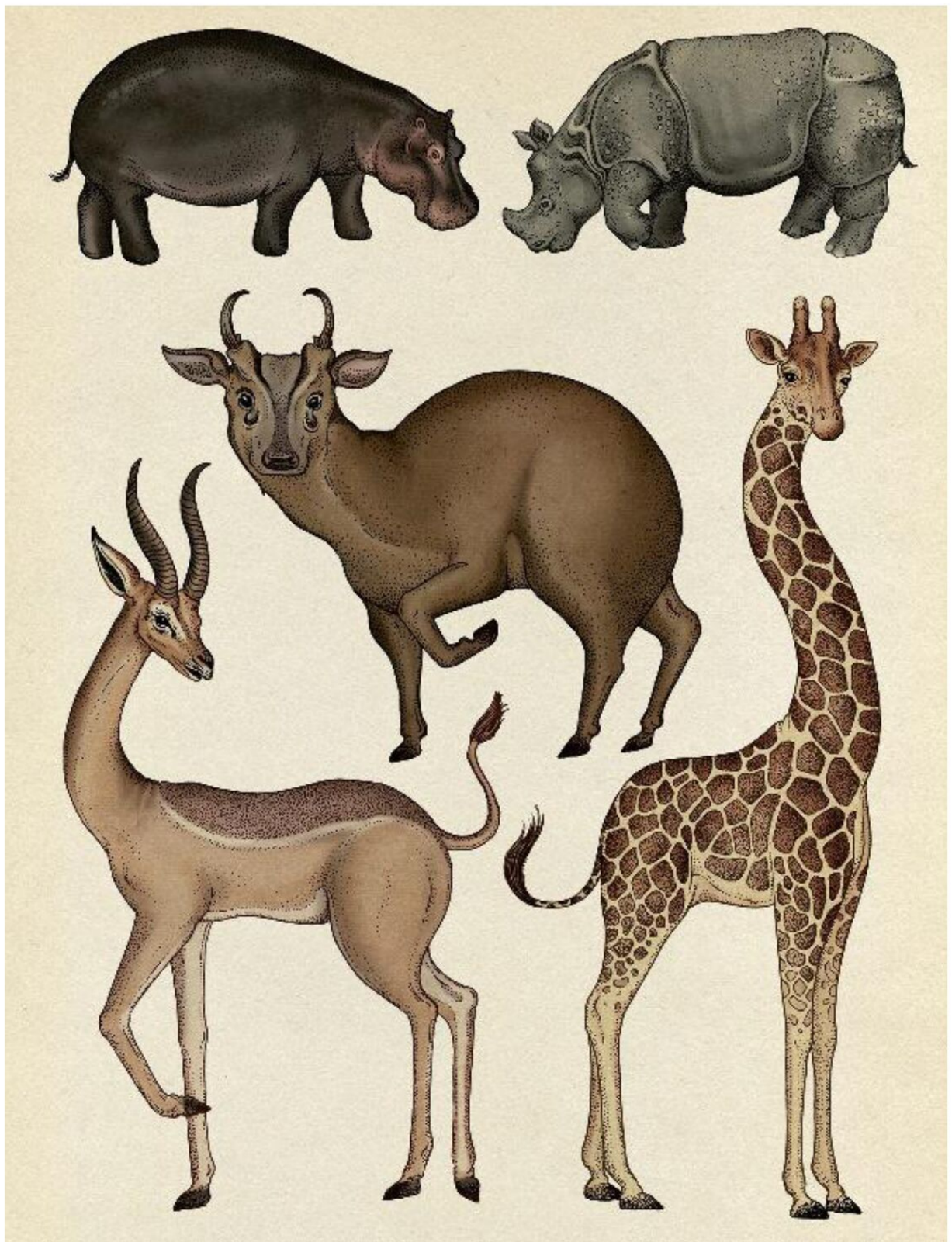
L'albero genealogico delle specie a matite e colori, in

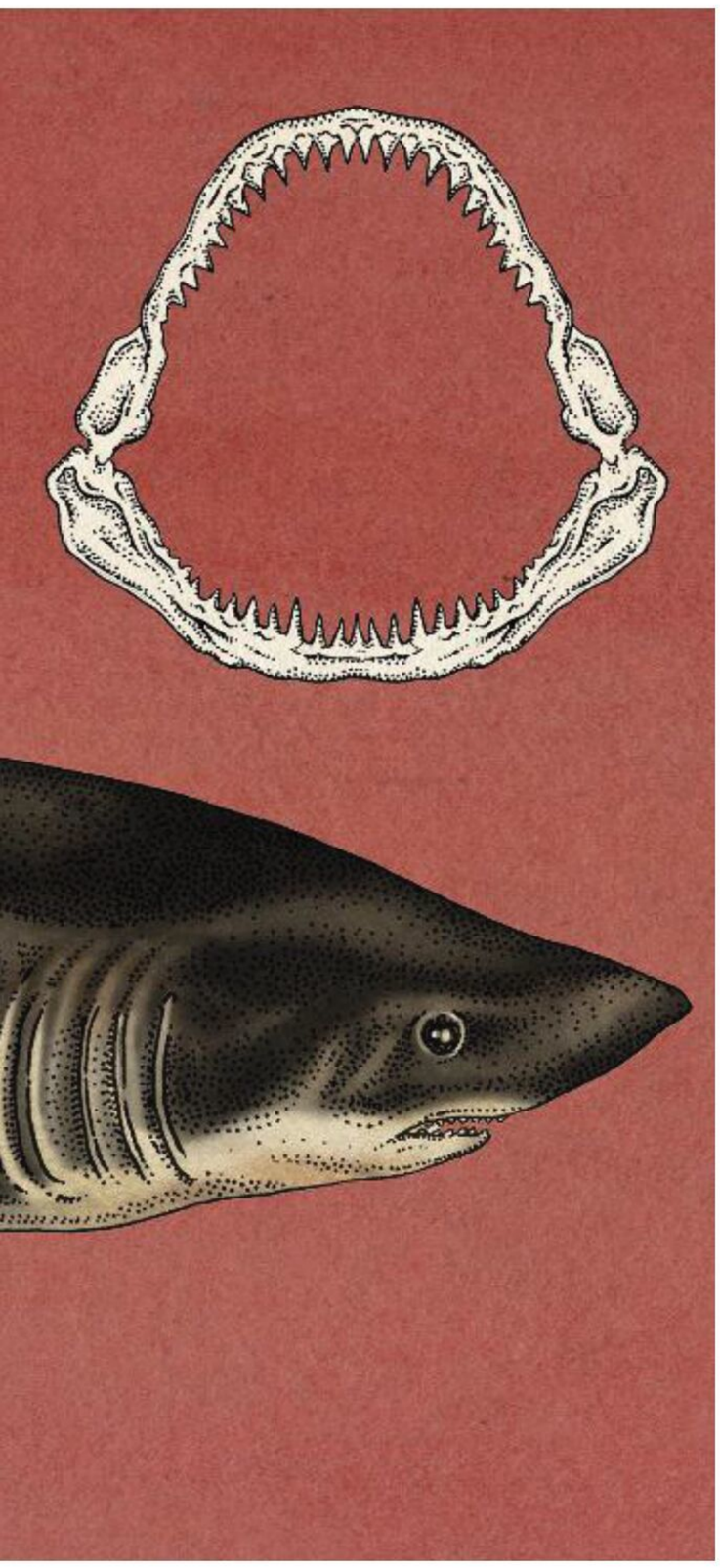
EVOLUZIONE
L'albero della vita mette in relazione fra loro i gruppi di animali che, diversi per aspetto, mostrano delle inaspettate parentele.

un libro che rievoca gli **antichi cataloghi** sulla natura.



Nelle tartarughe, il **carapace** è collegato
al resto del corpo e, nelle specie marine,
è più piatto che in quelle di terra





DENTI AGUZZI

Esistono più di 470 specie di squali, ciascuno con una sua dentatura. *Carcharodon carcharias* (lo squalo bianco) è il pesce predatore più grande.

DI TERRA E DI MARE

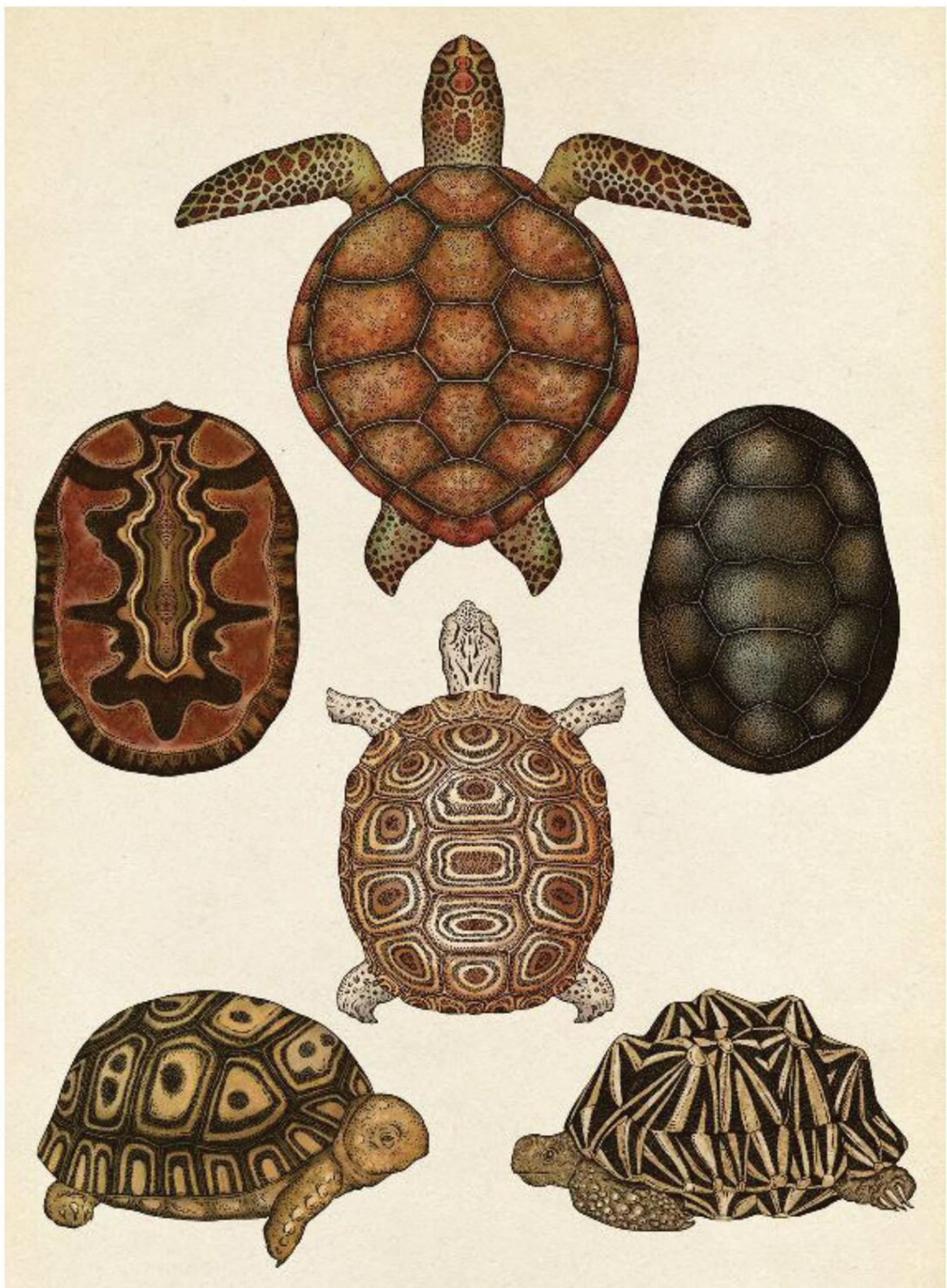
Le tartarughe hanno più di 200 milioni di anni, e da allora sono cambiate molto poco. Il carapace può avere elaborati disegni.

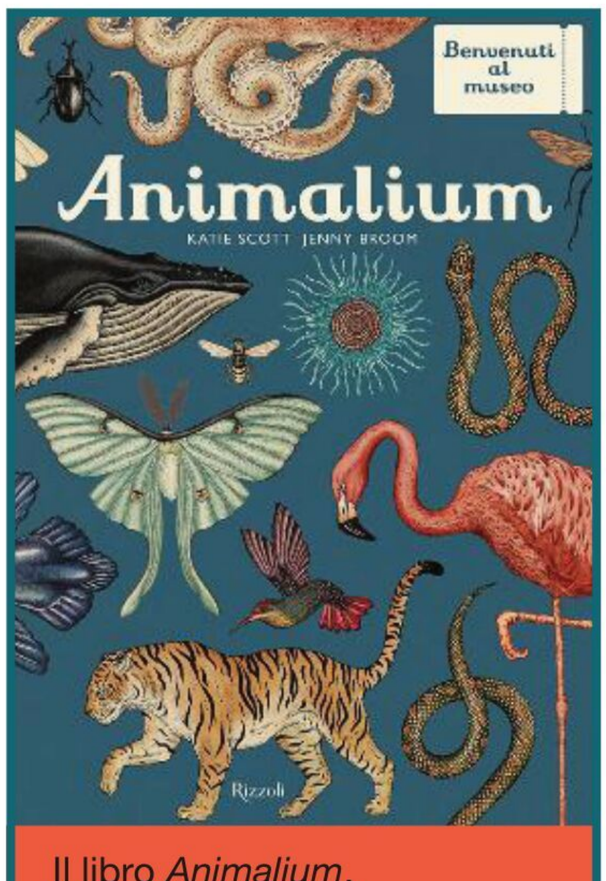
DITA FORTI!

Gli ungulati sono un gruppo molto vario di mammiferi, che hanno in comune le dita rafforzate da uno spesso strato corneo.

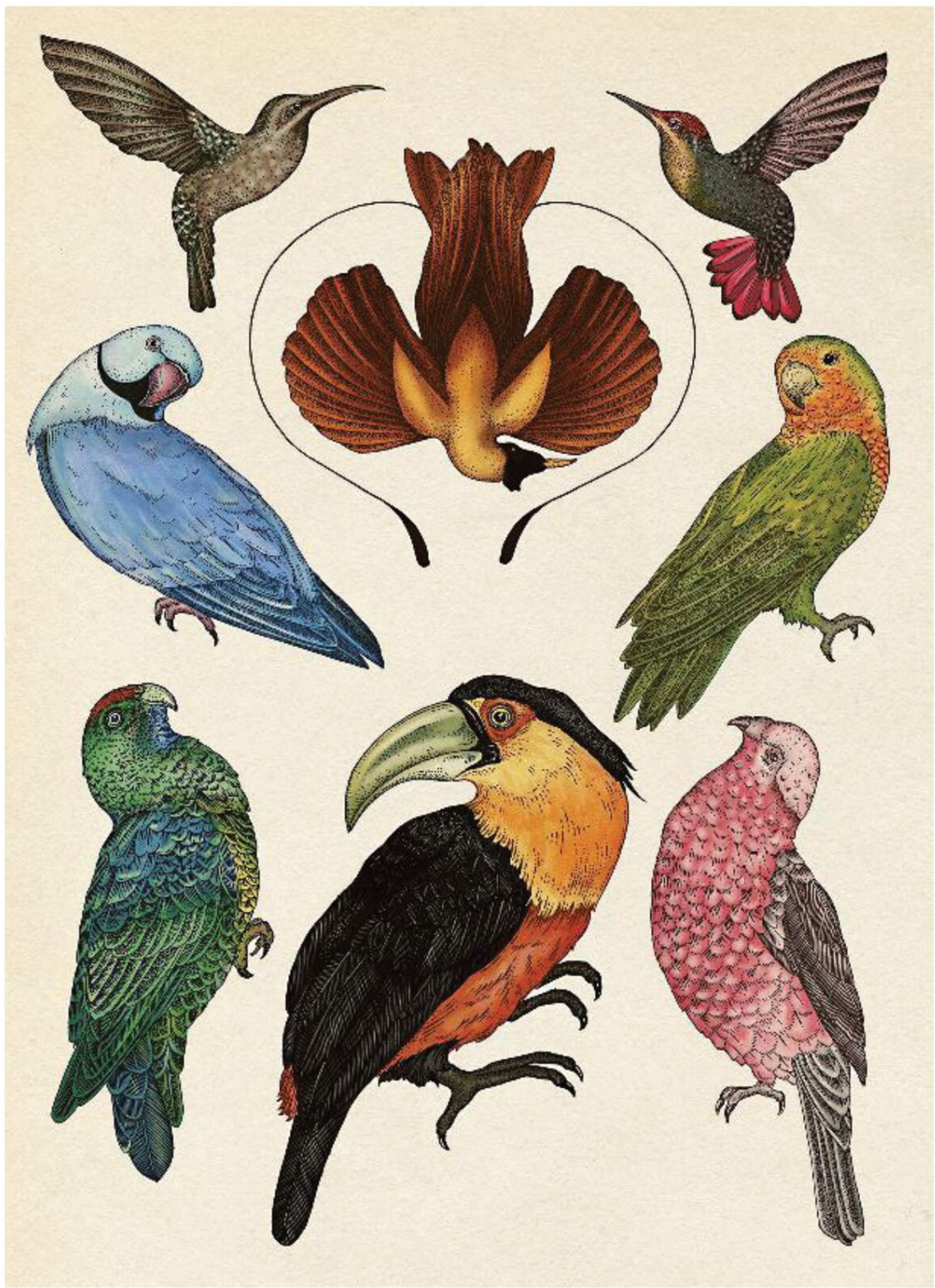
STRISCIANTI

Colorati o mimetici, lunghi pochi centimetri o diversi metri, i serpenti popolano tutto il mondo. Eccetto l'Antartide.





Il libro *Animalium*, dell'illustratrice inglese Katie Scott, con testi di Jenny Broom, è un museo di storia naturale in formato cartaceo. Con oltre 160 specie raffigurate, ci ricorda quanta ricchezza di vita e di ambienti ci sia sul nostro Pianeta. Tutto è illustrato come in una favola, ispirata alla tradizione enciclopedica settecentesca: dalle semplici spugne agli insetti, dai coloratissimi uccelli, ai tanti e variegati abitanti di mari, savane, ghiacci e montagne.



COLORI IN MOVIMENTO

Gli uccelli tropicali sono i più colorati. Quelli del paradiso (al centro in alto) sono noti per le elaborate danze dei maschi durante il corteggiamento.

PROLIFICI

Topolini, scoiattoli, ratti, criceti... i roditori sono mammiferi di grande successo e hanno colonizzato tutto il mondo. Anche grazie al tasso di riproduzione molto alto: una femmina di topo, in un anno, può partorire anche 100 piccoli!

TRASFORMAZIONI

Comparsi sulla Terra circa 370 milioni di anni fa, gli anfibi popolano le acque dolci e sono noti per le spettacolari metamorfosi a cui vanno incontro. Respirano con i polmoni, ma anche dalla pelle, e soffrono più di altri animali il degrado dell'ambiente.

Prima dei grandi rettili, a **dominare il mondo** erano gli anfibi. Alcuni erano grandi come coccodrilli

LE PASSIONI

Formato Famiglia!

FOCUS

1 ANNO 12 NUMERI **+** DIGITALE

Approfondito, contemporaneo e sorprendente. Scienza e natura, tecnologia e comportamento, cultura e misteri, medicina ed economia, storia ed ecologia. La conoscenza è una sorpresa continua.

DONNA MODERNA

1 ANNO 52 NUMERI **+** DIGITALE

Ti tiene compagnia ogni settimana con tante rubriche che toccano ogni aspetto dell'universo femminile: attualità, bellezza, moda, benessere, viaggi, lavoro e tanto altro.

DOPPIA OCCASIONE IMPERDIBILE!

SOLO
€0,62
A COPIA

1 ANNO

52 NUMERI DI DONNA MODERNA
+ 12 NUMERI DI FOCUS

TUTTO A SOLI

€39,90

ANZICHÉ DI € ~~124,80~~

+ € 4,90 come contributo spese di spedizione per un totale di € 44,80 iva inclusa

Lo sconto è computato sul prezzo di copertina al lordo di offerte promozionali edicola. La presente offerta, in conformità con l'art.45 e ss. del codice del consumo, è formulata da Mondadori Media S.p.A. e Mondadori Scienza S.p.A. Puoi recedere entro 14 giorni dalla ricezione del primo numero.
Per maggiori informazioni visita www.abbonamenti.it/cgaame e www.abbonamenti.it/cgascienza

IN PIÙ PARTECIPI AL SUPER CONCORSO

Abbonati & Vinci

In palio una fantastica **FIAT 500 1.0 HYBRID POP** e tanti altri straordinari premi

1° PREMIO

ESTRATTO DEL REGOLAMENTO "ABBONATI&VINCI". Partecipano al concorso solo i donatori o sottoscrittori di un abbonamento i cui pagamenti risultino pervenuti entro 18/6/2021. Il concorso è valido dal 26/07/2020 al 18/06/2021. L'estrazione dei premi è prevista entro l'08/07/2021. I vincitori saranno avvisati con comunicazione scritta. Totale montepremi presunto di mercato: 19.726,07 € iva inclusa. Il regolamento completo è depositato c/o la società Concreta Comunicazioni S.r.l., Corso Sempione 98, 20154 Milano.

L'immagine presentata è puramente indicativa e non costituisce vincoli per colore, modello, etc.

Approfittane subito!

www.abbonamenti.it/abbinatafamiglia

Andata & ritorno

SpaceX ci ha abituati ai suoi razzi che **tornano indietro**. Ma l'idea non è nuova, e oggi anche altri protagonisti dello spazio stanno valutando il concetto di **riutilizzabilità**.

di Gianluca Ranzini

SpeceX (2)

IN SINCRONO
Il primo lancio, dimostrativo, del Falcon Heavy di SpaceX, il 6 febbraio 2018 dal Kennedy Space Center. I suoi due booster laterali (a sinistra) sono rientrati circa 8 minuti dopo in modo autonomo, poco lontano dalla rampa di lancio.

MODELLO 3D
LA STARSHIP, L'ASTRONAVE RIUTILIZZABILE DEL FUTURO

I razzi sono sempre stati usa-e-getta. L'esempio più eclatante è quello del Saturn V che portò i primi uomini sulla Luna. Alla partenza era alto 110 metri e pesava 2.970 tonnellate. Di tutto questo colosso, sulla Terra rientrava il solo modulo di comando, uno scatolino conico ampio meno di 4 metri, con dentro i tre astronauti dell'equipaggio: in tutto, 6 tonnellate scarse. In altre parole, tornavano indietro due millesimi della massa che era partita. Il resto andava in fumo. Una parte letteralmente, perché in generale circa il 90% della massa di un razzo alla partenza è costituito da propellente. Una parte (computer, elettronica, hardware di vario genere) perché non si poteva comunque recuperare.

È naturale quindi che a un certo punto si sia iniziato a pensare di cambiare strategia. Poter recuperare e riutilizzare delle parti di una navicella inviata nello spazio e del vettore che era servito per lanciarla poteva ridurre i costi di un lancio in modo sensibile. Lo Space Shuttle andava quindi in questa direzione. La sua struttura era composta da tre parti principali: l'orbiter (cioè la navetta vera e propria), il grande serbatoio esterno di idrogeno e ossigeno liquidi e i due booster a propellente solido che servivano a dare gran parte della spinta iniziale. Di essi, l'orbiter si recuperava insieme agli astronauti con tutte le sue preziose parti (per esempio i motori) e anche i due booster, che circa due minuti dopo il lancio si separavano dal resto e scendevano nell'oceano appesi a dei paracadute. Solo il serbatoio esterno andava distrutto. Malgrado ciò, il costo di un singolo lancio dello Shuttle è rimasto sempre esorbitante.

SEPARAZIONE DEL CARICO

SEPARAZIONE DELLA CARENATURA DEL CARICO

RIBALTAMENTO
Il primo stadio si gira grazie a piccoli razzi

SPIEGAMENTO ALETTE PER IL RIENTRO

SEPARAZIONE
Il primo stadio si separa, fuori dall'atmosfera

RIENTRO
I motori si riaccendono per rallentare il primo stadio

ASCESA

GUIDA AERODINAMICA
Le alette controllano l'assetto

ATTERRAGGIO VERTICALE
I motori si accendono per l'ultima volta per far posare il primo stadio

LANCIO

ATTERRAGGIO SULLA PIATTAFORMA DRONE IN MARE

VIAGGIO RAPIDO
Le fasi del lancio di un Falcon 9 di SpaceX e del recupero del suo primo stadio. Dal lancio all'atterraggio del primo stadio trascorrono 8-9 minuti.

Fino a oggi, il primo stadio del razzo **Falcon 9** di SpaceX

SpaceX (3)

NEL MARE
Il primo stadio del razzo Falcon 9 può atterrare, oltre che sulla terra, anche su una nave drone nell'Atlantico. A questa chiatta riadattata è stato dato il nome di *Of course I still love you*.

Esa/Jacky Huart

NAVETTA EUROPEA

Space Rider è uno spazioplano lungo 4,5 metri che al lancio pesa circa 3 tonnellate. Viene portato in orbita da un razzo Vega C, costruito in Italia dalla ditta Avio (che, insieme a Thales Alenia Space, realizzerà anche il primo Space Rider per conto dell'Esa). La navetta, senza equipaggio, può rimanere in orbita oltre due mesi. Quando deve tornare a terra, il modulo di servizio, dotato di motori, imposta la traiettoria di rientro e si separa dalla navetta subito prima dell'ingresso nell'atmosfera. A circa 15 km di quota si apre un paracadute e poi un parafoil che guida la navetta fino all'atterraggio su ruote e pattini. Space Rider potrà ospitare esperimenti in microgravità, effettuare osservazioni della Terra e anche verificare lo stato di satelliti in orbita. Il suo primo volo è previsto per fine 2023.

è stato recuperato con successo **50 volte** su 55 tentativi

RITORNO "IN PIEDI"

Negli ultimi anni, il tentativo di recuperare ciò che è possibile quando si invia un razzo nello spazio è tornato alla ribalta soprattutto grazie a SpaceX, la compagnia aerospaziale fondata da Elon Musk. Dopo qualche tentativo di messa a punto, dal 2017 il primo stadio del razzo Falcon 9 se ne torna tranquillo al suolo, in modo automatico, atterrando in verticale nei pressi della rampa da cui è partito oppure su una apposita chiatta drone in mezzo all'oceano. I video dei suoi primi rientri sembravano tratti da una serie di fantascienza. Il Falcon 9 è stato infatti il primo razzo della storia il cui primo stadio torna al suolo atterrando in verticale, frenando con alcuni dei suoi motori.

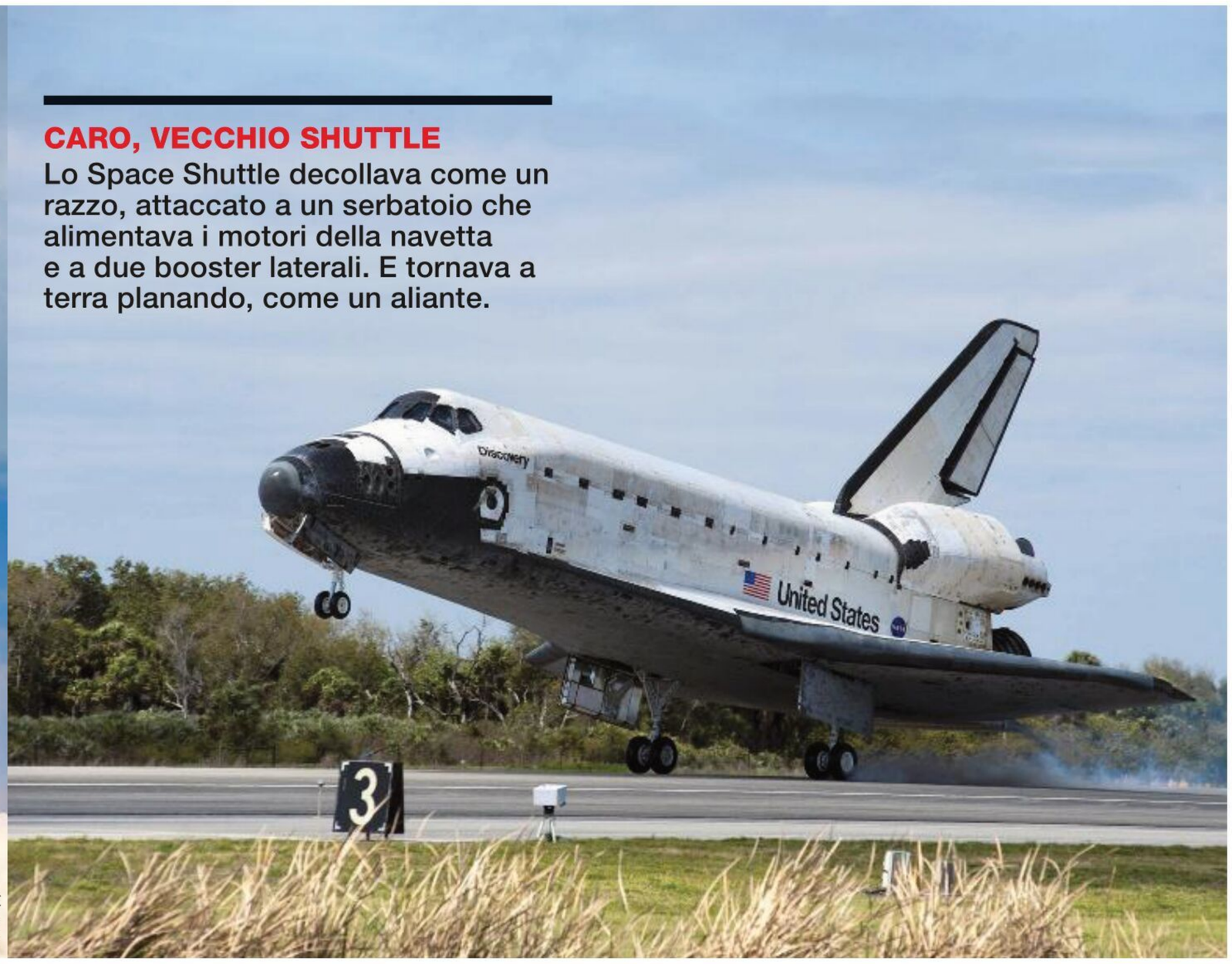
Che cosa ha reso possibile questa innovazione? E perché non fanno tutti così? «Non credo ci sia stato un vero e proprio punto di svolta», spiega Giorgio Tumino, Consigliere Tecnico Capo per Trasporto Spaziale Esa e Responsabile dei programmi di sviluppo Vega C e Space Rider. «Il concetto di base rimane quello noto da tempo, ovvero che la riutilizzabilità e tutto ciò che ne consegue, in termini di impegno economico e tecnologico, si giustifica a fronte di un mercato e di una frequenza di lanci sufficiente. Questa opportunità oggi non è soddisfatta dal mercato commerciale e istituzionale europeo, ma potrebbe esserlo in futuro, per esempio nel caso in cui prendano sempre più mercato le cosiddette "costellazioni" di satelliti». In altre parole, attuare il "riciclo" in ambito spaziale conviene solo se si lancia molto spesso. Nel caso dello Space Shuttle era stato questo il punto debole: «Il programma Shuttle aveva fatto assunzioni molto sfidanti per giustificare i costi di sviluppo e operazionali, sovrastimando la frequenza di lancio e sottostimando i costi di ispezione e manutenzione», precisa Tumino. «Lo Shuttle necessitava di ispezioni molto invasive e della sostituzione di numerosi componenti, per cui alla fine si poteva parlare di riutilizzabilità vera solo in riferimento alla struttura principale». Indubbiamente, poi, hanno pesato i due drammatici incidenti del 1986 e del 2003, che hanno portato alla distruzione del Challenger e del Columbia, e alla perdita dei loro equipaggi. «Più in generale, comunque, si può dire che l'equazione riutilizzo=risparmio nell'ambito del trasporto spaziale non sia così immediata, evidente e scontata».

UNO VIA L'ALTRO

La frequenza dei lanci è invece il punto di forza di SpaceX: al momento in cui scriviamo, il Falcon 9, nelle sue varie versioni, ha effettuato 111 lanci in meno di 11 anni, con 109 successi. E dal 2018 a oggi il recupero del primo stadio è riuscito 50 volte su 55. «Questo non è il frutto di una innovazione tecnica particolare», aggiunge Tumino. «Si tratta piuttosto di una combinazione di miglioramenti in ambito computazionale, di sviluppo ulteriore di tecnologie comunque già esistenti, di implementazione del concetto di modularità applicata alla propulsione». I primi stadi del Falcon 9 vengono controllati e riallestiti, e resi disponibili per un nuovo lancio; il tempo "ai box" oggi è ridotto, in alcuni casi, a meno di un mese, e questo ha permesso che due primi stadi siano stati utilizzati ben 8 volte. Anche il lanciatore più potente di SpaceX, cioè il Falcon Heavy, è votato al recupero: in sostanza è un Falcon 9 al quale sono affiancati due booster, cioè due razzi ausiliari che incrementano la spinta alla partenza. Sia i due booster sia il vettore centrale si possono recuperare.

Ma alla fine quanto si risparmia? Un dato: un lancio del Falcon 9 con parti "riciclate" costa circa 60 milioni di dollari, la metà di quanto costi lanciare con i suoi diretti concorrenti. ▶

Nasa (2)



CARO, VECCHIO SHUTTLE
Lo Space Shuttle decollava come un razzo, attaccato a un serbatoio che alimentava i motori della navetta e a due booster laterali. E tornava a terra planando, come un aliante.

Lo Shuttle rimase sempre molto **costoso** anche se si recuperava. Perché i suoi lanci non furono frequenti come previsto

Esa

THEMIS
L'Agenzia Spaziale Europea sta iniziando la realizzazione del prototipo di un razzo riutilizzabile: Themis. Il primo volo di test è previsto nel 2023.

L'EUROPA SCENDE IN CAMPO

Nel mercato del riutilizzo spaziale non c'è solo SpaceX. Chi per esempio sta per proporre voli suborbitali per turisti paganti, e non solo, deve dotarsi di un mezzo che possa essere sfruttato più volte: è il caso dello SpaceShipTwo di Virgin Galactic e del veicolo New Shepard di Blue Origin, l'azienda aerospaziale di Jeff Bezos.

E ora, anche l'Esa, l'Agenzia Spaziale Europea, sta studiando veicoli riutilizzabili. Il futuro dell'Esa su questo tema si gioca su due fronti. Il primo è quello di Space Rider, una navetta, che di fatto è uno spazioplano senza equipaggio, in grado di portare in orbita per un periodo di oltre due mesi 800 kg di strumenti ed esperimenti (*v. riquadro alla pagina precedente*). Ogni esemplare di Space Rider potrà effettuare almeno sei voli.

L'altro fronte è quello di Themis, un primo stadio riutilizzabile per lo sviluppo del quale l'Esa lo scorso dicembre ha incaricato l'azienda francese ArianeGroup. «Nella sua fase iniziale, il progetto Themis intende arrivare a un volo di dimostrazione di un primo stadio europeo riutilizzabile nel 2023», spiega Giorgio Tumino. «I programmi Space Rider e Themis forniranno informazioni indispensabili sulla realizzabilità e sulla sostenibilità economica del concetto di riutilizzabilità per l'Europa e sperimenteranno le tecnologie per un potenziale utilizzo sui futuri veicoli di lancio europei. Con Themis e Space Rider, l'Europa avrà così le basi tecnologiche che le consentiranno di compiere le scelte strategiche per gli anni a venire».

Guardando più lontano (nello spazio), l'Esa è coinvolta con la Nasa e altre nazioni nel programma Artemis, che nel giro di pochi anni riporterà degli esseri umani sulla Luna. Oltre ai veicoli privati, i protagonisti di questo progetto sono la navetta Orion, che ospiterà gli astronauti, e il nuovo razzo Space Launch System (Sls), un gigante paragonabile al Saturn V. Orion e Sls sono entrambi in fase di test. Di tutto il sistema, però, solo la parte di Orion che contiene l'equipaggio sarà recuperata, perché il numero limitato di lanci non rende conveniente fare altrimenti. Ma attenzione: l'Sls, almeno per le prime missioni, utilizzerà i motori che sono stati smontati dagli Shuttle andati in pensione. In fondo, qualcosa si risparmia.

ESI
BENESSERE NATURALE

COLESTEROLO?

Normolip 5 è l'integratore alimentare a base di **Riso rosso fermentato, Cromo, Gamma Orizanolo, Coenzima Q10 e Policosanoli.**
La Monacolina K del Riso rosso, una statina naturale, è uno dei **rimedi più efficaci per il controllo fisiologico del colesterolo.** L'effetto benefico si ottiene con l'assunzione giornaliera di 10 mg di Monacolina K.
Prodotto senza glutine, adatto a vegani e vegetariani.

PER CONTROLLARE "NATURALMENTE" IL COLESTEROLO

IN FARMACIA - PARAFARMACIA - ERBORISTERIA

anniversari 1961/2021

IL PRIMO nello spazio

Era una missione impossibile, ma Gagarin l'aveva sognata fin da bambino. Partì con una tecnologia oggi considerata rudimentale e una pistola, qualora malauguratamente...

testo e foto di Christoph Otto, da Mosca

Nel cosmodromo di Bajkonur in Kazakistan, la notte è breve. Jurij Gagarin, ventisette anni, cittadino russo prossimo ad andare nello spazio, si alza dal letto. Il calendario segna mercoledì 12 aprile 1961. Dopo la ginnastica e la toilette mattutina, lo attende una prima colazione a base di caffè, marmellata di ribes nero e paté di carne in tubetto. Verso le 6:15 si sottopone a un'ultima visita di controllo. I medici si dichiarano soddisfatti. Il primo cosmonauta non dà segni di nervosismo né di agitazione. I suoi valori sono ottimali: pressione sanguigna 115 su 60, polso 64, temperatura corporea 36,7 gradi. Gagarin si infila nella tuta spaziale arancione, indossa prima il berretto nero da aviatore, poi il casco con scritto sopra a mano, in rosso, CCCP. Qualcuno, all'ultimo minuto, ha pensato bene di annotare la patria sul casco del primo cosmonauta: Unione delle Repubbliche Socialiste Sovietiche.

Davanti agli alloggi dell'equipaggio lo attende l'autobus che lo porterà alla rampa di lancio. Prima di salire a bordo, Gagarin saluta il cameraman e sorride. Per raggiungere il razzo si deve attraversare la steppa kazaka, arida e brulla. Gagarin chiede all'autista di fermarsi davanti a una staccionata. Scende e svuota la vescica sulla ruota posteriore. Visibilmente sollevato, risale sull'autobus. Il viaggio verso il veicolo spaziale Vostok può continuare.

Nel bel mezzo della steppa, su una base di cemento circondata da un'impalcatura dipinta in verde mimetico, si erge il razzo bianco, pieno di combustibile altamente esplosivo. Ha già trasportato nello spazio topi, ratti, conigli, cavie e cani, ma un essere umano mai. È una missione rischiosa. Gagarin forse non sa che la probabilità di sopravvivenza calcolata per lui è inferiore al cinquanta per cento. Su sette missioni di prova, soltanto tre non hanno riportato incidenti.

Al primo tentativo, la capsula si è bruciata al rientro nell'atmosfera terrestre. Nella seconda prova, il razzo è esploso subito dopo il lancio. Un'altra volta, la capsula è caduta sulla Terra e i cani a bordo sono morti. E, ancora, una navicella ha mancato l'orbita prevista per un guasto a un motore. Le prospettive non sono rosee. E anche se questa volta filerà tutto liscio dal punto di vista tecnico, resta aperta una domanda: come reagirà un essere umano all'assenza di peso? Sarà in grado di prendere decisioni razionali o gli si annebbierà la ragione? Un salto nell'ignoto.

Gagarin si dichiara fiducioso. Ispirato dai tre moschettieri, si rivolge euforico ai propri compagni: «Tutti per uno, uno per tutti», e li saluta con baci e abbracci, secondo l'usanza russa. «Pilota Gagarin pronto per il primo volo sulla navicella Vostok». Poi sale i gradini della rampa. Per la sua missione Gagarin ha tutto ciò che gli serve: cibo, ossigeno, una radio per collegarsi con il comando e una pistola. È stato Sergeij Korolëv, il padre del programma spaziale sovietico e Progettista Capo del razzo, a consegnargliela. La versione ufficiale è che gli possa servire per scacciare animali selvatici dopo l'atterraggio. Ma Gagarin sa bene cosa lo aspetta nel caso in cui la capsula esca dall'orbita e schizzi nello spazio: morirà. Oppure diventerà famoso in tutto il mondo.

Due ore prima del lancio, si accuccia nella capsula. Gli uomini dell'assistenza a terra chiudono il portello. Ora Gagarin è solo nella sua astronave. Alle 9:07 del mattino, il Progettista Capo Sergeij Korolëv dà l'ordine di accensione: «Zashiganiye». Venti milioni di cavalli sputano fuoco e fumo. Poi, con uno scoppio fragoroso, il colosso d'acciaio prende il volo per la più grande avventura dell'umanità. Il razzo avanza verso lo spazio a una velocità di 300 metri al secondo. Dalle

bocche del motore spuntano fiamme lunghe quasi 500 metri. La telecamera di una televisione riprende l'ombra del razzo che si allontana scivolando sulla steppa kazaka e diventa sempre più piccola, fino a scomparire del tutto.

Parecchi metri sottoterra, nella stazione di controllo, al sicuro da eventuali esplosioni, Korolëv è seduto davanti alla sua radio. L'ingegnere missilistico è teso e agitato. La notte non ha chiuso occhio. Qualcuno gli offre una sigaretta, anche se di solito non fuma. Aspira con avidità. Poi si terge il sudore dalla fronte, mentre la voce distorta di Gagarin risuona nell'altoparlante della radio:

«Pojechali!» (andiamo!). «Qui parla Cedro. Tutto normale. Sto bene, l'umore è buono, tutto nella norma». Eccitato, Korolëv prende il microfono: «Tutti noi le auguriamo un buon volo. Qui è tutto a posto». Poi si sente un suono scoppiettante, e la voce di Gagarin si sente di nuovo. Si mescola al rombo dei motori e sembra appartenere a una creatura di un altro mondo: «Arrivederci, arrivederci a presto». La vibrazione aumenta. Il rumore aumenta. «Le mie condizioni sono buone. L'accelerazione è in aumento. Arrivederci, cari amici».

Lassù, nella capsula Vostok, l'accelerazione crescente schiaccia Gagarin contro il sedile. Un colpo violento scuote l'astronave. Il primo stadio, con quattro propulsori, si è separato 120 secondi dopo il lancio. Per ora tutto procede regolarmente. Un minuto dopo salta l'involucro protettivo. La forza di gravità lo fa precipitare verso il basso e finalmente il cosmonauta può guardare fuori. Dal suo oblò, lassù nello spazio, Gagarin vede la Terra tutta intera: è lui il primo a realizzare ciò che l'umanità ha sognato per secoli. «Qui parla Cedro. Lo sgancio dell'involucro è riuscito. Dalla finestra vedo la Terra. Il suolo è chiaramente visibile. Vedo fiumi e torrenti. Tutto si vede molto chiaramente. Sto osservando le nuvole sopra la Terra e le loro ombre. Bello, anzi stupendo! Mi sento benissimo senza peso, è piacevole. Proseguo il mio volo per l'orbita».

Poco più di un anno prima, il Progettista Capo Sergeij Korolëv aveva adocchiato l'aspirante cosmonauta Gagarin. L'allora 26enne Jurij si era qualificato tra i primi venti su oltre 3.000 piloti dell'aeronautica addestrati nella Città delle Stelle, al centro cosmonauti appena allestito a tale scopo. «Quel ragazzo mi piace», aveva detto Korolëv dopo averlo incontrato. L'ingegnere aveva poi invitato il gruppetto di cosmonauti nel suo laboratorio di progettazione per mostrare loro la navicella Vostok in costruzione. «Chi vuole sedersi dentro?», aveva chiesto. «Se permette, io!», aveva risposto subito Gagarin togliendosi le scarpe prima di salire nella capsula. Un gesto molto apprezzato dal progettista. "Jurij possiede un coraggio innato, combinato a una mente analitica e a una diligenza straordinaria", scriveva Korolëv nel protocollo.

Già da piccolo, Gagarin sogna di volare. In un giorno di settembre del 1941, durante la campagna tedesca in Russia iniziata a fine giugno, Gagarin, allora un bimbo di sette anni, esce da scuola. I suoi genitori sono al lavoro nella fattoria collettiva. Insieme ai suoi compagni, Jurij vede due aerei sovietici con la stella rossa sulle ali sorvolare il villaggio. Uno dei velivoli è stato colpito e prende fuoco. Il pilota si lancia all'ultimo secondo, quasi al suolo. Poco dopo, l'aereo si disintegra ed esplode. Il secondo aereo è rimasto illeso, e il pilota è atterrato su un prato poco lontano dal luogo dell'incidente per salvare il compagno. I bambini accorrono per vedere i piloti da vicino. Poco dopo giungono sul posto i primi adulti. Offrono ai piloti ospitalità per la notte, ma questi rifiutano per non lasciare l'aereo incustodito. Jurij e i ▶

Il suo volo sulla Vostok 1 durò soltanto 108 minuti, ma

suoi amici trascorrono la nottata insieme ai piloti, che il mattino dopo ripartono. Ma da quel giorno Gagarin sa cosa vuole fare nella vita: volare.

Ottant'anni più tardi, anch'io sono partito alla volta del paese natio di Gagarin. Il piccolo villaggio di Klušino, nella provincia di Smolensk, si trova a tre ore di macchina da Mosca. A bordo di un'automobile a noleggio, lascio la metropoli con i suoi dodici milioni di abitanti per inoltrarmi nella Russia rurale. Vedo scorrere le case di legno della periferia e dopo un'ora la vastità dei campi odorosi di fieno. Il sole si alterna alle nuvole, i boschi di betulle ai prati sconfinati. Contadini che lavorano nei campi. Cavalli al pascolo su un terreno. Una donna passa in bicicletta con un secchio di latte. Proseguo a piedi. Vengo superato da un trattore. La contadina al volante mi fa un cenno di saluto con la mano. Le chiedo indicazioni. Mi accompagna per gli ultimi metri.

Eccola qui: l'abitazione al civico 42, in cui Jurij Alekseevič Gagarin ha trascorso la sua infanzia. Davanti alla recinzione fatta di rami fiorisce il tarassaco, dietro s'intravedono cespugli di ribes. L'aria profuma di erba appena tagliata e piante aromatiche. Sui lati della casa ci sono due orticelli. Il porro e la santoreggia crescono rigogliosi. L'abitazione è una costruzione di legno con un tetto ricoperto di canne. Proprio accanto all'ingresso della veranda c'è una scala appesa sotto la finestra. Nonostante si tratti di un monumento commemorativo e di un museo (l'edificio attuale è una copia fatta dal governo nel 1971, perché quello originale fu smantellato nel 1946), la casa è piena di vita, come se il giovane Jurij fosse ancora lì dentro a mangiare la sua *kasha*, la semola di grano saraceno preparata con uova e latte, un piatto molto diffuso nella provincia.

Nel soggiorno, sulle assi del pavimento in legno grezzo, si trova un arcolaio. Una lampada a petrolio appesa al soffitto illumina la stanza. Fotografie di famiglia decorano le pareti: il piccolo Gagarin all'età di sei anni indossa una camicia di lino bianca e calzoncini corti. È in piedi davanti al fratello minore Boris e ai fratelli maggiori Valentin e Soja. Accanto c'è un ritratto in bianco e nero che pare dipinto: è una fotografia dei suoi genitori. Il padre di Jurij, Alexei Ivanovich, era un falegname, la madre Anna Timofeyevna, una mungitrice. Entrambi lavoravano nella fattoria collettiva. Indossano abiti neri. Hanno uno sguardo serio e mite a un tempo. Portano i capelli corti, rigorosamente pettinati all'indietro. E poi c'è una foto di Gagarin nella sua uniforme dell'aeronautica militare, ricordo di tempi passati.

Nella minuscola stanza da letto, la culla di Jurij, con la sua copertina e il cuscino ricamato a mano, pende ancora dal soffitto. Poco distante c'è una brandina metallica che invita al sonno e, dietro, un letto di legno. Sul davanzale, dentro cartoni riempiti di terra, le erbe aromatiche crescono proprio come ottant'anni fa. La finestra si affaccia sulla natura: frutteti con i ciliegi e più in là, nel pallido chiarore del controluce, betulle che ondeggiano nel vento.

Nel camino, poggiata su due mattoni, si trova una pentola. Sotto c'è legna da ardere, proprio come se la madre di Jurij stesse per cucinare il *bortsch*. In realtà a custodire la casa-museo è una donna del paese, circondata da bandierine, libri, piatti e oggetti in vendita di tutti i tipi, sui quali spicca sorridente Jurij Gagarin in tuta da cosmonauta.

Il pozzo davanti alla casa è diventato quasi un luogo di pellegrinaggio. Ogni anno, il 12 aprile, i cosmonauti si riuniscono per assaporarne la linfa fresca e limpida. Navigatori dello spazio di tutte le nazionalità vengono a bere la sua acqua prima del loro volo: quello che ha reso forte l'eroe non può che fare bene alle generazioni seguenti.

A pochi passi di distanza, si scorge una capanna di appena tre metri di lato. La famiglia Gagarin vi si era rifugiata durante l'occupazione da parte dei soldati tedeschi, che avevano confiscato la casa. Il padre di Jurij aveva costruito la capanna con argilla e tronchi d'albero. Due tavole di legno sovrapposte fungevano da letto. L'inventario è presto fatto: una lampada a petrolio, una pentola, un samovar, due

Christoph Otto (3)

RICORDI
Nell'altra pagina, il pozzo davanti alla casa di Gagarin (qui a sinistra, è stata ricostruita nel 1971). A destra, un ambiente di addestramento per abituarsi alla solitudine dello spazio.

cambiò la storia e il regime sovietico ne fece un eroe per forza

tazze di latta, tre scodelle, una stufetta, due cuscini e delle lenzuola.

Nelle sue memorie, Gagarin racconta di avere quasi perso il fratellino Boris. Un soldato tedesco voleva impiccarlo a un melo con una sciarpa, perché il piccolo si era avvicinato troppo alla casa. All'ultimo istante, il soldato era stato destinato a un'altra missione dal suo superiore, così la mamma riuscì a salvarlo. Nell'aprile del 1943, il villaggio fu liberato dall'Armata Rossa e la famiglia riprese possesso della propria abitazione.

Jurij Gagarin sta navigando nello spazio. Ormai manca solo un'ora all'atterraggio previsto. Il capo del governo Chruščëv e i responsabili al Cremlino sono consapevoli che il rientro nell'atmosfera terrestre potrebbe non andare a buon fine e che il loro eroe potrebbe anche morire. D'altra parte, se l'atterraggio riuscisse e Gagarin dovesse sopravvivere, qualcuno potrebbe non credere alla sensazionale notizia. Affinché il mondo intero possa assistere alla straordinaria impresa, bisognerebbe permettere l'ascolto delle comunicazioni radio tra la navicella e la base terrestre durante il volo. La missione, finora coperta dal segreto, è dunque annunciata alla radio: "Attenzione! Qui parla Mosca. Questo messaggio sarà diffuso da tutte le radio dell'Unione Sovietica. Ora locale: 10 e 2 minuti. Stiamo trasmettendo un messaggio sul primo volo umano nello spazio. Il 12 aprile 1961, l'astronave Vostok, con un uomo a bordo, è partita dall'Unione Sovietica per un viaggio intorno alla Terra. Il cosmonauta è un cittadino sovietico, il maggiore dell'aviazione Jurij Gagarin".

Dopo pochi minuti, l'ascolto delle comunicazioni radio tra la base di controllo terrestre e il cosmonauta a bordo della Vostok è autorizzato su due frequenze a onde corte e su una frequenza VHF.

Neppure un'ora più tardi, il miracolo della tecnica è compiuto e il coraggio di Gagarin premiato. All'ultimo, come previsto, il pilota si espelle dalla capsula Vostok per atterrare con il suo paracadute nella steppa kazaka. D'ora in avanti non conquisterà i cieli, ma le prime pagine dei quotidiani di tutto il mondo. L'eroe dello spazio è subito trasferito a Mosca, dove il 14 aprile 1961 riceve l'abbraccio di Nikita Chruščëv. I due compaiono insieme davanti alla folla osannante sulla Piazza Rossa. Quel giorno, il figlio del contadino, Jurij, e il figlio del bracciante, Nikita, sono all'apice della carriera.

Due giorni prima, a Tamara, la nipote di Gagarin, era accaduto un fatto straordinario nel cortile della scuola. Una maestra l'aveva avvicinata durante la ricreazione, domandandole: «Tuo zio è un pilota, vero?». «Sì», aveva risposto Tamara senza esitazione. «Lo sai o no che tuo zio è nello spazio?». Poi la maestra se n'era andata lasciandola sola. La piccola si era messa a piangere perché non conosceva lo spazio: le faceva paura. Nella pausa successiva, la maestra era tornata da lei: «Non piangere Tamara. Tuo zio è atterrato». Poi avevano chiuso la scuola e l'intero villaggio aveva festeggiato.

Intuito l'enorme potenziale mediatico del nuovo eroe, il Partito manda Gagarin in tournée in quaranta Paesi. Ha inizio la più famosa campagna di pubbliche relazioni nella storia dell'Unione Sovietica. In Gran Bretagna, Gagarin è ricevuto a pranzo dalla regina a Buckingham Palace. Si narra che alla vista di tutte quelle posate abbia esclamato: «Maestà, al paese in cui sono cresciuto, un semplice villaggio russo, si mangia tutto col cucchiaio. Non so come si usano tutte queste cose». La regina aveva risposto scherzando: «Sarò pure cresciuta in un castello, ma neppure io conosco tutte queste posate», e aveva afferrato un cucchiaio.

Da Cuba alla Finlandia, dall'Inghilterra al Brasile, dal Venezuela all'Ungheria, dall'Egitto alla Libia, da Ceylon al Giappone, l'eroe in carne e ossa viaggia senza sosta, diventando un ambasciatore in divisa. Tutti vogliono vedere l'uomo che è stato nello spazio, tutti vogliono toccarlo. Nessun cittadino sovietico è mai stato tanto famoso. Nessuno gode di tanta simpatia in tutto il mondo.

Il Cremlino vede in Gagarin lo strumento perfetto. Il Partito comincia a usarlo per dimostrare la superiorità e il successo del socialismo e lo costrin- ▶

CIMELI
A sinistra, la radio usata a terra per comunicare con Gagarin durante il suo volo. Qui, la pistola che portò con sé. A destra, la capsula Vostok 1 con cui volò.

Gagarin non tornò più **nello spazio**. Fu nominato come

ge puntualmente a mentire. Gagarin è costretto a dichiarare ogni volta di essere atterrato nella capsula. In verità si è lanciato fuori dalla Vostok, come previsto dai progettisti, atterrando con un paracadute. Una circostanza che, se fosse resa nota, potrebbe comportare la revoca del suo primato da parte della Federazione Astronautica Internazionale. Lo statuto della Federazione esige infatti che il pilota rientri nello stesso veicolo in cui è partito.

La sua famiglia è la prima a pagare il prezzo della notorietà e del viaggio spaziale di Jurij. Il cosmonauta sorride sempre più raramente. Dopo le apparizioni sulla scena mondiale, il Partito lo manda dagli operai e dai contadini delle fattorie collettivizzate. A volte deve tenere venti conferenze in un giorno. I viaggi nelle province mettono a dura prova la resistenza di Gagarin. «Mi hanno quasi fatto venire un esaurimento, non durerò a lungo», protesta. Si sente inutile. In una lettera al Partito afferma di essere, per le fabbriche, soltanto un pretesto per abbandonarsi all'alcol. Ma Gagarin soffre soprattutto perché non potrà più volare nello spazio. Per il Partito deve rimanere la prova vivente della grandezza sovietica. Il Cremlino vuole salvaguardare il suo stato di eroe e non può certo mettere a repentaglio la sua vita. Nel raccomandare un collega ai capi del governo, Gagarin si sente replicare: «Sei un eroe, pensa solo al tuo eroismo e il resto lascialo fare a noi». Alla fine, il capo dei cosmonauti Nikolaj Kamanin è mosso a compassione. Nel 1966, nomina Gagarin sostituto di Vladimir Komarov per il primo volo con il nuovo veicolo spaziale Sojuz. Così Gagarin si vede automaticamente coinvolto nella missione. Con i futuri voli, l'Unione Sovietica punta ad avere la meglio sugli americani nella corsa alla Luna. Gagarin, ormai 32enne, non vede l'ora di tornare in azione. Si allena duramente per recuperare la forma fisica e perdere i chili di troppo.

Insieme ad alcuni colleghi scopre però nella Sojuz gravi difetti di progettazione. Determinato a impedire il rischioso lancio del suo amico Komarov, Gagarin chiede un incontro personale con il successore di Chruščëv, Leonid Brežnev. Ma le critiche non sono viste di buon occhio. Le sue obiezioni vengono ignorate. Non gli viene data udienza. E purtroppo i timori di Gagarin sono fondati. Il 24 aprile del 1967, dopo molte disavventure, il sogno di un grande ritorno finisce in tragedia: i paracadute non si aprono e la capsula Sojuz, con Komarov a bordo, si schianta sulla Terra come una meteora alla velocità di 145 chilometri l'ora. Il cosmonauta muore sul colpo. Non essendo riuscito a impedire la partenza dell'amico, Gagarin si sente responsabile per la sua morte. Ma, quel che è peggio, viene definitivamente escluso dalle missioni nello spazio.

Ma Jurij non si arrende. Vuole soltanto una cosa: volare, volare e ancora volare. Sette anni dopo il primo storico volo orbitale, chiede al capo Kamanin il permesso di completare almeno l'addestramento come pilota di caccia. Alla fine lo otterrà e i peggiori timori del Partito si avvereranno: durante un volo di addestramento, il 27 marzo del 1968, Gagarin si schianta insieme al suo istruttore e muore nell'impatto con il suolo. La scia di detriti è lunga quasi duecento metri. Ancora oggi sono diverse le ipotesi sulla causa dell'incidente. E l'ubicazione dei resti dell'aereo, portati a Mosca, è ancora oggi coperta dal segreto.

Dopo la morte di Gagarin, è rimasta un'intera città che porta il suo nome. Quasi tutto a Gagarin, l'ex città di Gžatsk nella provincia di Smolensk, parla dell'eroe che vi si trasferì con la famiglia nel 1946. La città ha trasformato tutte le tappe del suo celeberrimo abitante in luoghi di pellegrinaggio. Il più importante è "la casa della sua giovinezza". A pochi metri si trova "la casa dei genitori", dono del governo sovietico nel 1961. Anche l'auto del cosmonauta, la Volga che Jurij guidava, è esposta in un padiglione di vetro. La scuola porta il nome di Gagarin. E nella piazza principale l'eroe troneggia monumentale su un piedistallo nero decorato da un razzo. I rari visitatori soggiornano nell'hotel Vostok. L'intera città, immersa nell'atmosfera degli anni Settanta, è un santua-

Christoph Otto (3)

riserva di Komarov, che perì nel primo volo della Sojuz

rio pieno di reliquie. Con i suoi edifici prefabbricati in cemento armato e i suoi 30.000 abitanti, Gagarin sembra una città sovietica caduta in letargo come la bella addormentata.

Ma il culto della memoria culmina nel museo dedicato all'eroe. La nipote e figlioccia di Gagarin, Tamara Filatova, lo gestisce personalmente da 48 anni. Nel suo ufficio, su un mobile di compensato, ci sono dei trofei. Il soffitto è coperto da carta da parati. Una lampada realizzata con lunghe lastre di vetro illumina la stanza, tappezzata in una fantasia rosa antico. Tamara è seduta su una sedia di legno. Porgendomi un tè Lipton e un opulento barattolo di metallo pieno di biscotti russi ripieni, racconta: «Vivevamo tutti nella stessa casa. Non avevamo molti soldi. Mia madre Soja, la sorella maggiore di Jurij, lavorava come infermiera; il suo stipendio era modesto. Mio padre era un semplice operaio. Ma Jurij mi portava sempre dei regali. Per poterli comprare di notte faceva il facchino al porto. Jurij era il mio idolo. Dopo la sua morte, sono venuta subito qui al museo a lavorare. E poi, nel 1971, sono stata in tutte le città alle quali era stato legato il destino di Jurij Gagarin».

Tamara Filatova sorseggia il tè e continua a parlare: «Ho appreso la notizia della sua morte alla radio. All'epoca studiavo a Mosca. Sono salita su un taxi, diretta alla Città delle Stelle. Per tutto il tragitto la radio trasmetteva musica triste. Pensavo che, dopo l'incidente, Jurij si trovasse in ospedale. Solo nel taxi ho capito che era morto. Poi ho ripensato all'ultima volta che ci eravamo visti. Jurij era andato a caccia di alci con i suoi amici. Non era cosa da donne, ma Jurij mi aveva portato con sé. Dopo eravamo andati al fiume e ci eravamo seduti di fronte a un buco nel ghiaccio. Avevamo cantato a squarciagola fino a notte fonda». Addenta un biscotto e guarda fuori dalla finestra. «Questo museo è diventato il mio rifugio. Qui mi sento a casa. Probabilmente Jurij è il mio più grande amore, così mi sento più vicina a lui».

Seguendo le orme del pioniere dello spazio, da Gagarin City mi dirigo verso la Città delle Stelle, vicino a Mosca, a 250 chilometri di distanza, dove Gagarin si è allenato per il suo volo spaziale e ha vissuto fino alla sua morte. Da Gagarin in poi, tutti i cosmonauti russi sono stati addestrati qui. Da qualche decennio anche gli astronauti provenienti dagli Stati Uniti e dall'Europa frequentano il Centro di addestramento cosmonauti Jurij Gagarin. «La sua magia sta nel fatto che la Città delle Stelle è un luogo senza tempo», afferma l'astronauta italiana dell'Esa Samantha Cristoforetti. «Hai la sensazione di immergerti in un mondo di 50, 60 anni fa. Probabilmente tutto è rimasto come ai tempi di Gagarin. La città dentro il bosco, con tutti i suoi alberi. Il laghetto. Il padiglione. Il ponte. E i cosmonauti in sella alle loro biciclette».

Oggi vivono qui circa trenta cosmonauti con le loro famiglie. La moglie di Gagarin è morta non molto tempo fa nell'appartamento che condividevano e in cui sono cresciute le loro due figlie. Il cuore della Città delle Stelle è il centro di addestramento che prende il nome dall'eroe. Innumerevoli ritratti di Gagarin sono appesi nel famoso centro, che per molto tempo è stato coperto dal segreto militare. L'effigie di Jurij adorna i simulatori della Sojuz, in cui i cosmonauti si esercitano per i voli nello spazio. Il suo armadietto è custodito come un Graal e nel suo ufficio, ancora intatto dal giorno della morte, tutti gli astronauti prima del volo vengono a firmare il libro degli ospiti con una festosa cerimonia.

Alcuni rituali sono sopravvissuti. Prima del decollo, ogni equipaggio della Sojuz visita la tomba di Gagarin sulla Piazza Rossa, dove le sue ceneri sono conservate presso le mura del Cremlino. Davanti a una targa commemorativa, gli astronauti depongono dei garofani rossi. Pochi giorni prima del lancio nello spazio, i cosmonauti piantano un albero sulle rive del fiume Syrdarja, a Bajkonur, come aveva fatto a suo tempo Gagarin.

E prima di decollare dalla stessa rampa di lancio del celebre cosmonauta, molti ancora scendono dall'autobus con la tuta spaziale per fare pipì sulla ruota posteriore. F

un edicola

In edicola dal 23 marzo

Tutti i mesi su Focus *D&R* 250 domande e risposte per soddisfare ogni genere di curiosità. E in più la rubrica di Massimo Cannoletta, campione dei quiz tv.

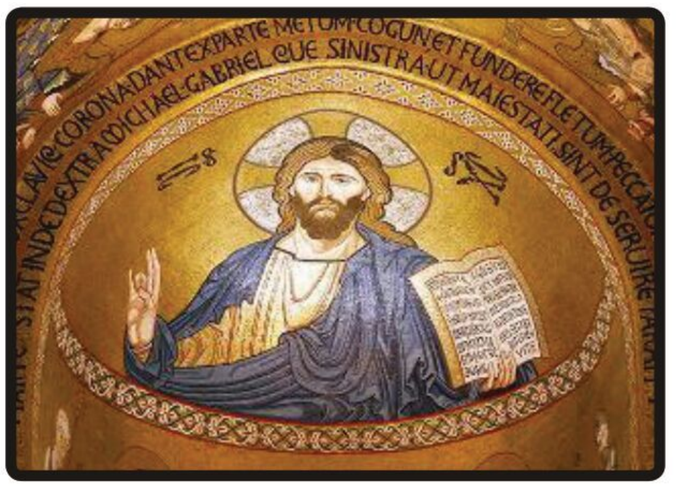
In edicola dal 23 marzo

Mondo

Focus tv
MEDIASET

Le ultime novità e le prime visioni del palinsesto del canale televisivo (al numero 35 del digitale terrestre).

IL MERCOLEDÌ DAL 24 MARZO ALLE 21:15 La serie “Ingegneri nati” dedicata alle doti ingegneristiche degli animali.



IL 4 APRILE ALLE 21:15 Lo speciale “Alla ricerca del volto di Gesù” e a seguire “Sindone: storia di un mistero”.

Storia

In edicola dal 23 marzo

Junior

In edicola dal 23 marzo

In edicola dal 5 marzo

In edicola dal 23 marzo

In edicola dal 16 marzo

A ciascuno il suo *Focus*! Dai 3 anni in poi, lo trovi in edicola, online, sui social network e in tivù.

Focus

GRUPPO MONDADORI

Web

L'attualità scientifica, le notizie di storia, le curiosità in genere le trovi ogni giorno su Focus.it.

Instagram

Avete visto quanto è curiosa la nostra pagina Instagram (@focus_ita)?

Podcast

La Voce di Focus Storia è il podcast che ogni settimana approfondisce un tema storico.

FOCUS LIVE

TUTTI I VIDEO DEGLI INCONTRI DELL'ULTIMA EDIZIONE SU LIVE.FOCUS.IT

paleontologia

Dinosauri d'Italia

Questi **rettili**, milioni di anni fa, vivevano nel nostro Paese (ben diverso da oggi). Ecco le "carte d'identità" di 4 specie nostrane. Dalle caratteristiche uniche.

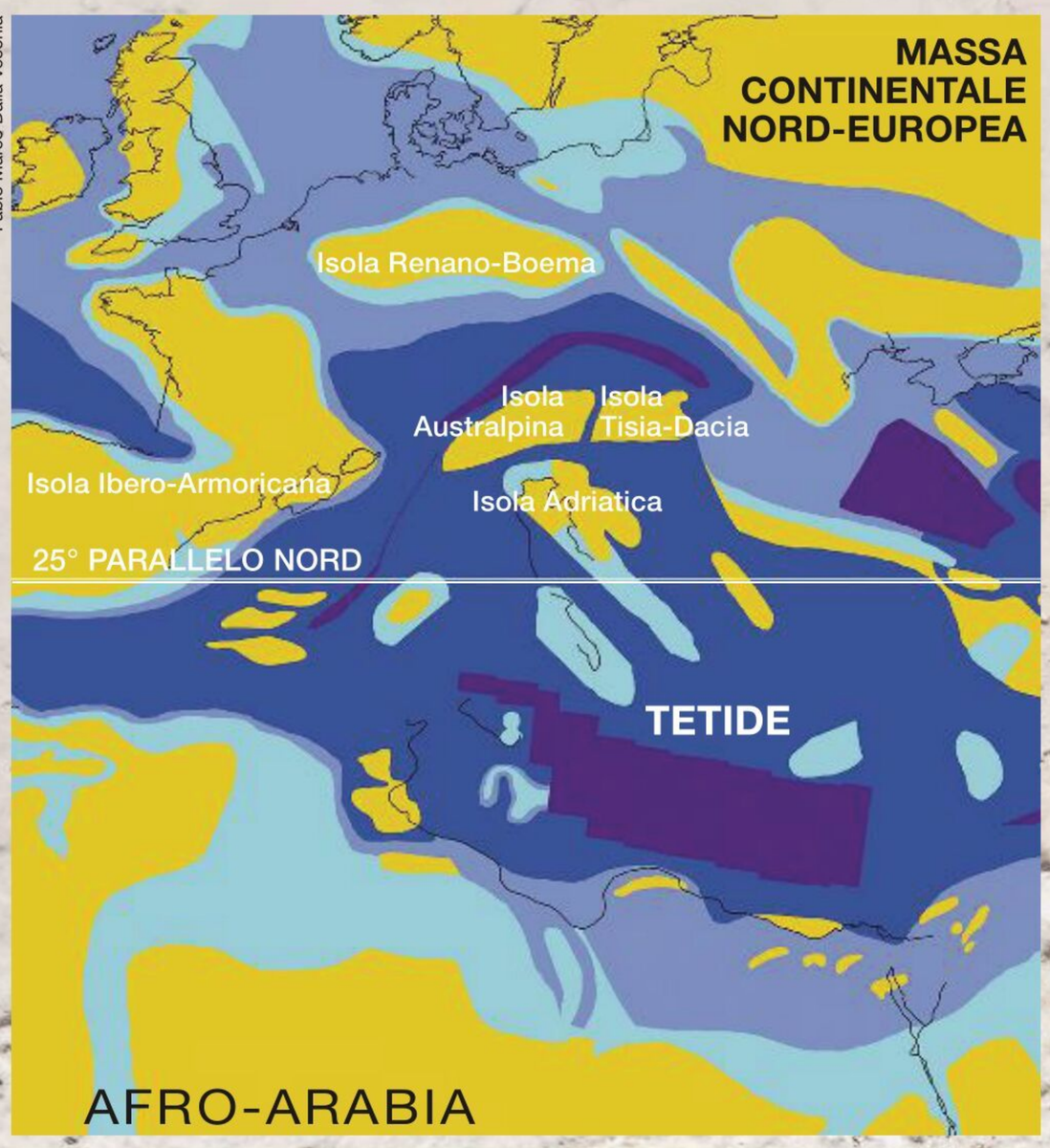
di Giovanna Camardo

Immaginate di essere su una spiaggia di 200 milioni di anni fa, in una terra che dopo molti cambiamenti geologici sarebbe diventata l'attuale Lombardia. Da lontano, vi viene incontro un bestione lungo 8 metri dai denti aguzzi. Avete appena avuto la fortuna (o sfortuna) di incontrare il decano dei dinosauri italiani: *Saltriovenator zanellai*, il più antico tra questi rettili ritrovati nel nostro Paese. «Le specie rinvenute in Italia sono 5», dice Cristiano Dal Sasso, paleontologo del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, che ne ha descritte tre. «Però di una, del gruppo dei teropodi, c'è solo un osso scoperto in Sicilia (a Capaci, vicino a Palermo)». Degli altri quattro dinosauri italiani – i carnivori *Saltriovenator* e *Scipionyx* e i vegetariani *Tethyshadros* e "Tito" – è stato invece possibile creare le carte d'identità alle pagine seguenti.

LE BAHAMAS NOSTRANE

I dinosauri italiani sono stati una sorpresa. «Si pensava che da noi non si sarebbero trovati scheletri fossili di questi rettili terrestri (il primo, *Scipionyx*, fu identificato nel 1993) perché nella loro epoca le terre che oggi costituiscono l'Italia erano coperte dal mare. Non c'erano i grandi spazi continentali, con i depositi

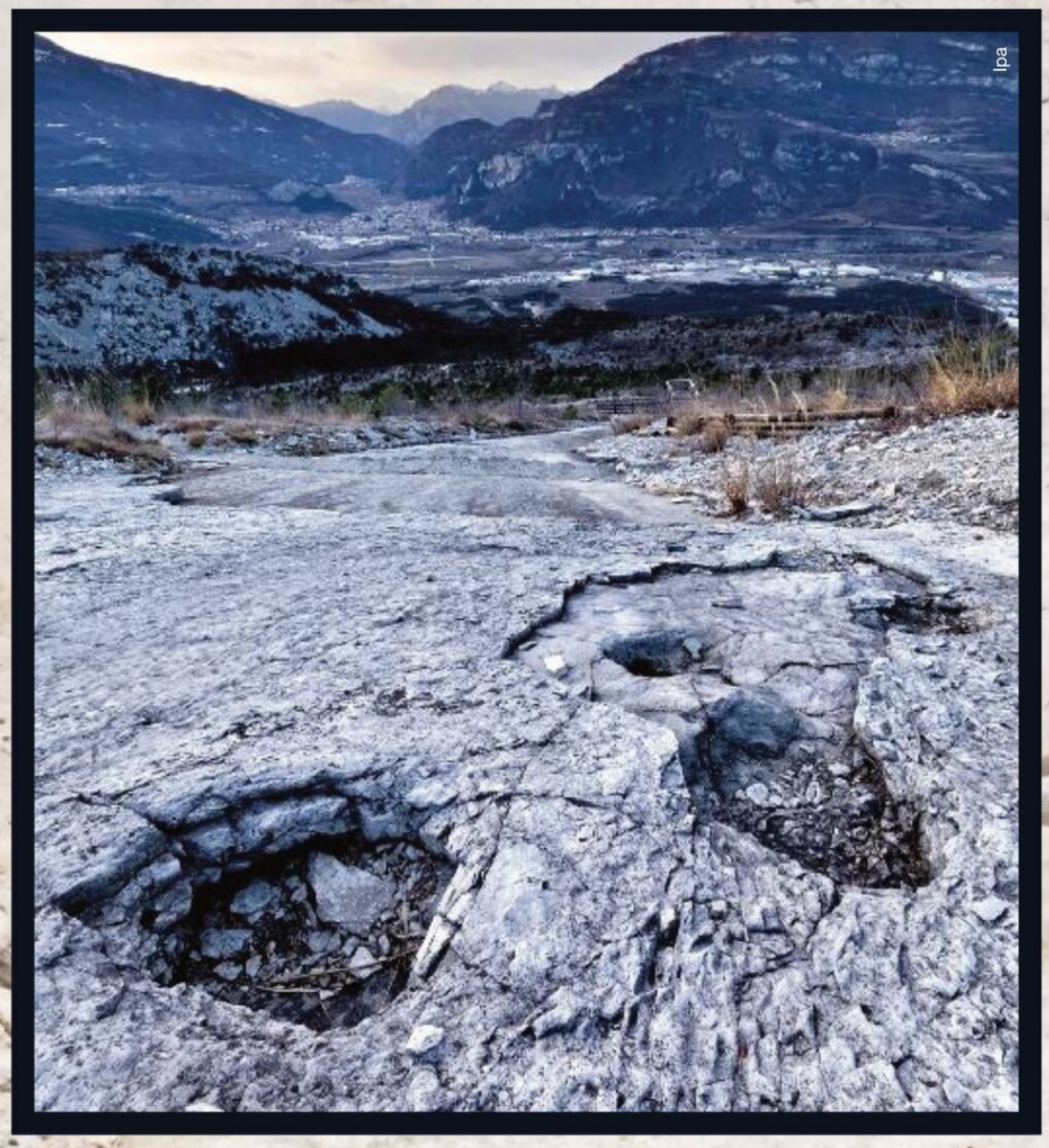
Shutterstock/Alessandro Zocc



Fabio Marco Dalla Vecchia

LA NOSTRA TERRA, 70 MILIONI DI ANNI FA

Nella mappa, del paleontologo Fabio M. Dalla Vecchia, le linee di costa delle terre odierne indicano la loro posizione (più a sud di oggi) all'epoca di uno dei dinosauri italiani: *Tethyshadros insularis*, che viveva sull'Isola Adriatica. In giallo, terre emerse; in azzurro, acque basse e piattaforme carbonatiche (forse con parti emerse).



OSSA E ORME

Qui, il fossile di *Scipionyx samniticus*. In alto, alcune delle orme dei Lavini di Marco, alle pendici del monte Zugna (Tn). Dalle impronte (che hanno una nomenclatura specifica) si può ricavare quale tipo di dinosauro le ha lasciate.

fluviali o lacustri in cui si trovano questi fossili», spiega il paleontologo Fabio Marco Dalla Vecchia, dell'Istituto Catalano di Paleontologia di Barcellona. Se nell'epoca dei dinosauri – da circa 230 a 66 milioni di anni fa – avessimo osservato con un satellite la nostra zona (*v. mappa*), non avremmo notato nessuna penisola a stivale. «Nell'oceano Tetide, avremmo visto ambienti simili alle attuali Bahamas: piattaforme carbonatiche coperte da un mare poco profondo, da cui emergevano terre basse come isole o piane di marea. Le scoperte ci hanno confermato che queste terre emerse c'erano e ospitavano dinosauri. Anche se la geografia cambiò più volte: col variare del livello del mare, sono andate sott'acqua e riemerse in diversi periodi», dice Dal Sasso. Forse l'ambiente insulare ha reso i dinosauri italiani unici (le specie sono state trovate solo qui) e... piccini: alcuni sono di taglia ridotta rispetto ai loro parenti "continentali".

Oltre agli scheletri, dei dinosauri sono emerse le orme. «Una, di 210 milioni di anni fa, fu identificata nel 1940 in Toscana. Molto dopo, a fine anni '80, ai Lavini di Marco (Tn) furono scoperte tante impronte di 200 milioni di anni fa», conclude Dal Sasso. «I ritrovamenti poi sono stati numerosi: come le 30mila orme di 75 milioni di anni fa trovate ad Altamura (Ba)». F

SALTRIOVENATOR ZANELLAI

ETÀ:
200 milioni di anni

LUNGHEZZA:
7,5 m

LUOGO DEL RITROVAMENTO:
Saltrio (Varese)

Il cacciatore, coi suoi quasi 8 metri di lunghezza, era temibile. *Saltriovenator zanellai* – il cui nome significa appunto il "cacciatore di Saltrio", dove fu trovato nel 1996 dal cercatore di fossili Angelo Zanella – era il più possente carnivoro dell'epoca, a quanto sappiamo. «È il più antico grande predatore trovato al mondo: non si pensava che all'inizio del Giurassico, 200 milioni di anni fa, ci fossero già dinosauri carnivori così grandi», spiega Cristiano Dal Sasso, che ha descritto la specie nel 2018. Appartiene ai teropodi, dinosauri bipedi come il *T. rex* (e anche il piccolo *Scipionyx, a destra*). «Viveva sulla parte emersa di una piattaforma carbonatica: non sappiamo quanto fossero estese queste terre, probabilmente andavano dalla Lombardia verso Piemonte e Svizzera. E in Trentino ci sono orme dello stesso periodo che potrebbero essere sue», dice Dal Sasso. «Il suo corpo è finito in mare; all'inizio galleggiava per i gas della decomposizione, poi è sceso sul fondale. Qui è rimasto forse per anni, tanto che sulle sue ossa si è stabilita una comunità di invertebrati marini, che le hanno anche rosicchiate. Lo scheletro infine è stato coperto dalla sabbia. Abbiamo recuperato 132 frammenti, tra cui pezzi di costole e cranio, braccio destro, caviglia destra».

SCIPIONYX SAMNITICUS ("CIRO")

ETÀ:
113 milioni di anni

LUNGHEZZA:
46 cm

LUOGO DEL RITROVAMENTO:
Pietraroja (Benevento)

Ciro era uscito dall'uovo da pochi giorni. «Era lungo meno di 50 cm e da grande sarebbe arrivato a 1,70 metri. Un piccolo dinosauro che si nutriva di rettili e pesci: lo sappiamo con esattezza, perché si è fossilizzato anche il suo intestino dove abbiamo trovato almeno cinque prede»: così Cristiano Dal Sasso descrive il cucciolo di *Scipionyx samniticus*, di cui ha pubblicato l'analisi sulla rivista *Nature* nel 1998. Il nome significa "artiglio di Scipio" (omaggio al geologo dell'800 Scipione Breislak) del Sannio. Soprannome: Ciro. Il fossile, rinvenuto in una cava a Pietraroja nel 1981, solo nel 1993 venne identificato come dinosauro: il primo trovato in Italia. E con una caratteristica unica: la conservazione di molti organi e parti molli, di cui si trova traccia nei fossili in rarissimi casi. Di questo predatore bipede restano intestino, trachea, muscoli, cartilagini, vasi sanguigni. Un alone rosso – per la presenza di ferro, derivato dall'emoglobina del sangue – indica il fegato. Forse le prede furono date al cucciolo (piumato, si pensa) dai genitori. «Viveva su un'isola simile alle attuali Bahamas», dice Dal Sasso. «Un ambiente caldo, con vegetazione scarsa e tropicale». Finito forse in una laguna, coperto da sedimenti, Ciro si è trasformato in un tesoro paleontologico.

Davide Bonadonna (4)

Antonio era lungo 4,5 m: aveva una **coda** sottile, a frusta, di 2,5 m

TITANOSAURO ("TITO")

ETÀ:
112 milioni di anni

LUNGHEZZA:
5,5 m

LUOGO DEL RITROVAMENTO:
Rocca di Cave (Roma)

Le ossa di Tito sono riemerse dopo milioni di anni, nel 2008, tra le pietre usate per costruire un muretto. Portate poi agli scienziati, è emerso che appartenevano a un sauropode: un dinosauro quadrupede dal collo lungo, il primo scoperto in Italia. «Ci sono solo tre ossa, ma significative: una è una vertebra caudale che ci ha permesso di identificarlo come un titanosauro, pur senza dare un nome alla specie. I titanosauri sono i più grandi vertebrati che abbiano calpestato le terre emerse: sfioravano i 40 m di lunghezza», dice Cristiano Dal Sasso, che lo ha studiato. «Lo abbiamo chiamato Tito, anche in omaggio all'imperatore romano, visto che è stato trovato sui Monti Prenestini poco lontano da Roma». Viveva sempre in un ambiente insulare. «Era lungo circa 5 m e quasi adulto. Se guardiamo ai titanosauri, era un nano tra giganti. Pensiamo fosse soggetto a "nanismo insulare": il fenomeno per cui nelle isole, con poco spazio e meno cibo, gli animali tendono a essere più piccoli. Così possono essere in maggior numero e avere abbastanza variabilità genetica». Dalla forma particolare della vertebra, poi, è stato ipotizzato che la coda funzionasse come appoggio per alzarsi sulle zampe e arrivare alle piante di cui Tito si nutriva.

TETHYSHADROS INSULARIS ("ANTONIO")

ETÀ:
70 milioni di anni

LUNGHEZZA:
4,5 m

LUOGO DEL RITROVAMENTO:
Villaggio del Pescatore (Trieste)

Ad Antonio deve essere mancato il terreno sotto le zampe. «È probabilmente caduto in una depressione carsica piena d'acqua, in cui è forse annegato. Coperto dal sedimento fangoso, si è fossilizzato». Fabio Marco Dalla Vecchia, che lo ha descritto, ricostruisce così la fine del *Tethyshadros insularis* (adrosauroide della Tetide insulare) soprannominato Antonio. «Lo scheletro è perfettamente articolato, cosa rara per un dinosauro di tali dimensioni: manca solo parte della coda. Era lungo 4,5 m ed era vegetariano, più che "erbivoro": l'erba non esisteva ancora. Mangiava le piante che strappava con il becco corneo sul muso e sminuzzava coi denti, rimpiazzati di continuo. È un adrosauroide come gli adrosauri, i dinosauri dal becco d'anatra. Ma è più piccolo dei "cugini" canadesi, per esempio: 4,5 m contro 8. Un caso di nanismo insulare: viveva infatti in un'isola nella piattaforma adriatica. La posizione arretrata dell'apertura anale ci fa ipotizzare altri adattamenti come un intestino lungo, per assorbire più acqua in un ambiente arido, o un ovidutto lungo per deporre più uova». Antonio non fu l'unico a finire in quella trappola, che oggi è una collina. «Abbiamo trovato almeno sei *Tethyshadros* caduti in momenti diversi, tra cui l'esemplare chiamato Bruno».

comportamento

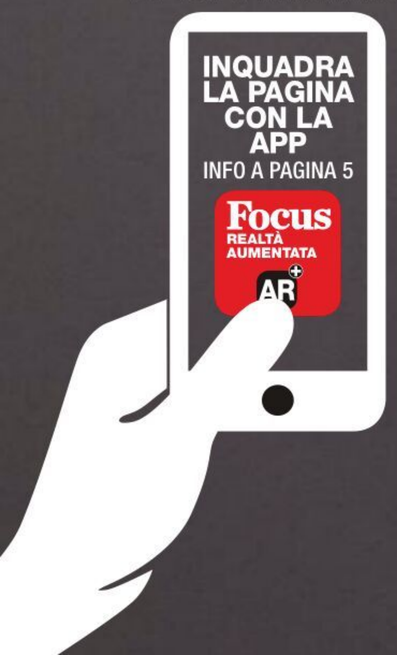
Abbiamo la **mimica più espressiva** di tutto il regno animale. Non è un caso: ci serve per capire che cosa stanno pensando gli altri. E prevederne le **reazioni**.

di Raffaella Procenzano

Te lo leggo in faccia

GALLERY

DAI CANI AI CAVALLI: LE ESPRESSIONI DEGLI ANIMALI



3 livelli di informazione

Non tutti si rendono conto che la prima impressione che abbiamo di una persona si basa sull'espressione del suo volto. Sulla faccia, infatti, si possono leggere tre tipi di segnali.
STATICI: pigmentazione della pelle, forma del viso, struttura ossea, grandezza, forma e posizione dei lineamenti (sopracciglia, occhi, naso e bocca).
A LENTA VARIAZIONE: rughe, tono muscolare, grana della pelle.
RAPIDI: variazioni di movimenti della muscolatura facciale, tra i quali le espressioni vere e proprie.

Cia

STRUMENTO
Senza espressioni facciali non ci capiremmo: l'amicizia e l'amore sarebbero impossibili. Ma sarebbe difficile anche evitare di essere attaccati.

Shutterstock/ArtFamily

Vedere l'espressione di chi ci sta parlando è così importante che per i **messaggi** via cellulare sono state inventate le **emoticon** (le faccine)

Swen Pförtner/dpa/IPa

ORIENTALE
Disperazione e rabbia sul viso del giocatore di calcio coreano Jae-sung Lee. Di solito, gli orientali sanno mascherare bene le espressioni facciali. Foto in basso: lo stupore di un bambino.

ANCHE I CANI CI LEGGONO IN VISO

Per gli scienziati dell'Università di Lincoln (Regno Unito) i cani sono perfettamente in grado di leggere le nostre espressioni facciali. Lo hanno dimostrato circa un anno fa con un esperimento. Due ciotole con il cibo venivano messe ai due lati opposti di una stanza. Il padrone di ogni cane doveva indicare una delle ciotole e guardare l'altra con espressione arrabbiata, felice o neutra. Nel primo caso i cani si avvicinavano a caso a una delle due ciotole, nel secondo e nel terzo preferivano la ciotola che veniva indicata col dito. Segno che l'espressione sul viso del padrone veniva guardata eccome, e che da essa dipendeva la scelta dell'animale.

Mondadori Portfolio/Image Source

Guardiamoci in faccia: lo diciamo ogni volta che vogliamo che qualcosa sia ben chiaro. Perché il viso esprime – più delle parole – i nostri sentimenti e lascia trasparire le vere intenzioni. Così, in un discorso, quando si vuole dimostrare a qualcuno la propria sincerità, lo si invita a guardarci in viso.

CHE COSA PENSI?

Abbiamo la mimica facciale più espressiva di tutto il regno animale: smorfie, sguardi, segni d'intesa ci compaiono in faccia continuamente, anche quando non ce ne rendiamo conto. Inoltre, molte espressioni come il sorriso, il cipiglio, la risata, il broncio si possono facilmente simulare per lanciare un segnale ai nostri simili. Un volto così mobile rende possibile la comunicazione anche senza le parole. Non a caso, abituati alla mimica occidentale, i primi viaggiatori in Giappone si chiedevano se gli abitanti di quelle isole provassero i loro stessi sentimenti solo perché erano molto più bravi a mantenere il viso impassibile.

Del resto, guardarsi conviene: le parole non possono bastare. Tant'è vero che per le comunicazioni brevi via messaggio sono state inventate le emoticon: "faccine" che segnalano lo stato d'animo di chi scrive e che possono dare a una frase un significato del tutto diverso. Ma perché sapere "che faccia fa" un'altra persona è così importante? Perché il cervello umano è una macchina per connettersi con gli altri: è modellato per leggere in modo veloce, efficace e automatico la mente altrui. Una capacità che hanno anche molti altri animali (soprattutto i primati), ma che solo nella nostra specie si è sviluppata così tanto. Osservare le espressioni facciali serve proprio a decifrare meglio il pensiero di altri individui. Cominciando dagli occhi, che non a caso hanno la sclera bianca per far capire dove si dirige il nostro sguardo. Se sappiamo dove un'altra persona sta guardando, capiamo che cosa sta catturando la sua attenzione e possiamo indovinarne le intenzioni o addirittura anticipare

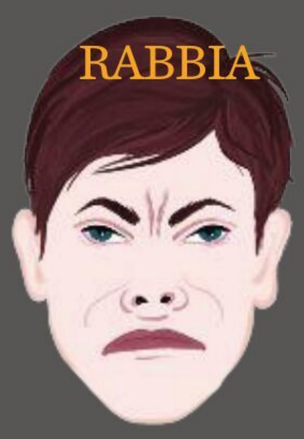
I VOLTI DELLE EMOZIONI

Secondo la teoria classica ci sono 6 emozioni fondamentali, ognuna delle quali caratterizzata da una “smorfia” ben precisa. Eccole.

Katia Belli

SORPRESA

È l’emozione più breve e di solito è seguita subito da un’altra. Viene espressa dalla parte superiore della faccia. Le sopracciglia sono sollevate e incurvate, la pelle sotto il sopracciglio stirata e rughe orizzontali attraversano la fronte. Le palpebre sono aperte, la superiore sollevata e l’inferiore abbassata. Il bianco degli occhi è visibile sopra e spesso anche sotto la pupilla, la mascella è abbassata (labbra e denti si dischiudono).

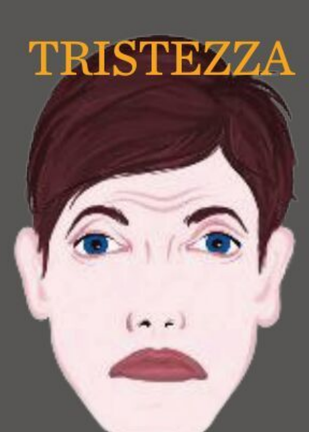


RABBIA

È facile mascherarla perché coinvolge tutto il volto: basta controllare almeno una delle tre aree principali della faccia per nasconderla. Le sopracciglia sono abbassate e ravvicinate, le separano rughe verticali. La palpebra inferiore è tesa ma non necessariamente sollevata. Lo sguardo è fisso e gli occhi possono apparire sporgenti. Le labbra sono serrate. Se aperte formano un quadrato.

DISGUSTO

Si manifesta soprattutto nella parte bassa del viso e, come la paura, è difficile dissimularlo perché si tratta di una reazione istintiva molto rapida. Il labbro superiore è sollevato. Quello inferiore sollevato contro il labbro superiore oppure abbassato e tirato un po’ in fuori. Il naso è arricciato, le guance sollevate. Ci sono pieghe sotto la palpebra inferiore, sollevata.



TRISTEZZA

Se l’emozione è particolarmente forte, sulla fronte si formano rughe a ferro di cavallo. Gli angoli interni delle sopracciglia sono sollevati.
La pelle scoperta sotto il sopracciglio forma un triangolo e l’angolo più vicino al naso è in su. L’angolo interno delle palpebre superiori è sollevato. Gli angoli della bocca sono piegati in giù o le labbra tremano.

PAURA

È l’emozione più difficile da dissimulare perché appare sul viso prima ancora che ci si accorga di essere spaventati. Caratterizzata da sopracciglia sollevate e ravvicinate, comporta rughe solo al centro della fronte. La palpebra superiore è sollevata, quella inferiore contratta e sollevata anch’essa. La bocca di solito è aperta con labbra leggermente stirate all’indietro.

GIOIA

Il viso felice è tipico per tutti i tipi di gioia. È abbastanza semplice da simulare. Gli angoli della bocca sono stirati indietro e sollevati. I denti possono essere coperti o scoperti, la piega rino-labiale scende a destra e sinistra del naso fino oltre gli angoli della bocca. La palpebra inferiore ha rughe sottostanti e può essere sollevata, non tesa. Ci sono le zampe di gallina negli angoli esterni degli occhi.

le sue azioni. Gli scienziati hanno scoperto infatti che se osserviamo una persona che gira lo sguardo verso qualcosa di abbastanza piccolo da essere tenuto in mano, si attivano nel nostro cervello le stesse zone che useremmo se a prendere l’oggetto fossimo proprio noi.

Lo stesso vale per le emozioni: se una persona ha paura, le palpebre si aprono e si vede più sclera (più “bianco degli occhi”), nella felicità invece si stringono e il bianco diminuisce. Alcuni esperimenti hanno dimostrato che bastano questi deboli segnali perché da una zona del cervello, l’amigdala, parta “l’ordine” che ci induce a provare a nostra volta timore o contentezza. Secondo il celebre neuroscienziato Antonio Damasio, quando si osserva qualcuno provare una emozione è come se quella stessa emozione la sentissimo anche noi (nel cervello). Senza questo meccanismo-specchio potremmo vedere le emozioni ma non “capirle”. Del resto gli psicologi hanno spesso osservato che durante una conversazione tra due persone si tende a imitare, in modo appena accennato, le espressioni dell’altro.

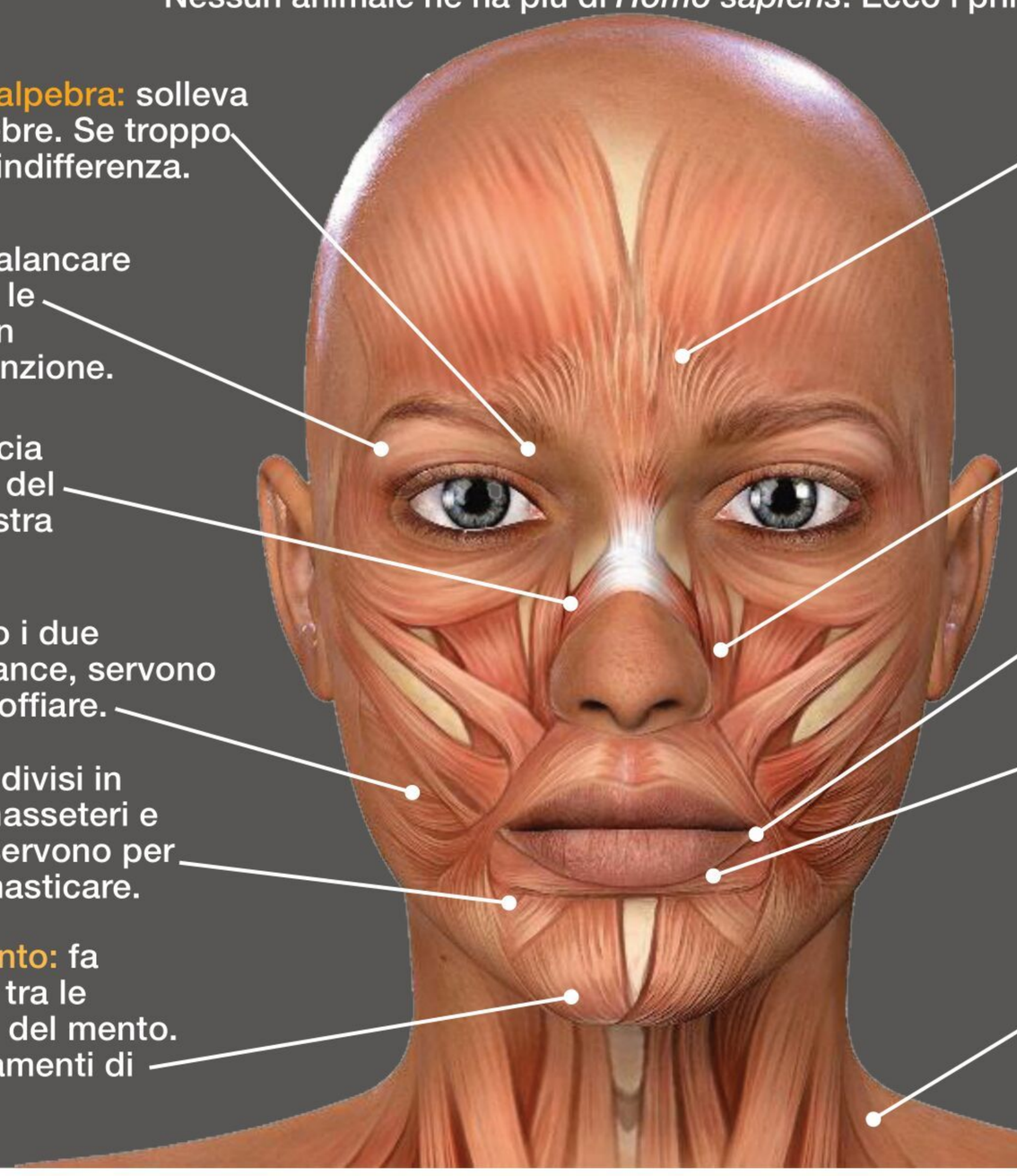
A ME GLI OCCHI

Dagli occhi il nostro cervello assorbe anche un’altra informazione: la dimensione della pupilla, che è regolata dal sistema nervoso autonomo, lo stesso che controlla la frequenza cardiaca o il ritmo del respiro. La pupilla si dilata e si restringe come reazione a diverse emozioni, sia positive sia negative. Se la persona con cui stiamo parlando ha le pupille dilatate, ci sta ascoltando con interesse, se le ha strette invece non è d’accordo o non sta facendo attenzione alle nostre parole. Per questo, chi ci guarda con le pupille larghe ci appare più gradito, anche se non sappiamo perché. Se poi le pupille sono molto grandi potrebbe addirittura essere molto interessato anche in senso sentimentale. Ed è stato verificato che se si guarda una persona con le pupille dilatate anche le pupille dell’osservatore si aprono. Insomma, ci fa piacere che qualcuno ci guardi con piacere: è questa la base della socialità.

In ogni caso, il riconoscimento delle espressioni facciali è una faccenda complessa per il cervello: «Non va dimenticato che il volto cambia drasticamente: quando per esempio qualcuno ride, la conformazione di occhi e bocca è molto diversa da quella di una faccia tranquilla. Eppure riconosciamo lo stesso quella persona. E contemporaneamente leggiamo la sua emozione: è contenta», racconta Maria Ida Gobbini, neuroscienziata del Dipartimento di Medicina sperimentale all’Università di Bologna. «Per arrivare a questa conclusione il cervello richiama tutte le informazioni che ha su quell’individuo: che posizione occupa nella nostra cerchia sociale, che tipo di approccio ha con gli altri, che visione ha del mondo. E si attivano proprio le regioni cerebrali deputate alla “Teoria della mente”, vale a ▶

I PIÙ IMPORTANTI MUSCOLI DEL VISO

I cosiddetti muscoli mimici (o pellicciai del capo) nell'uomo sono una quarantina. Nessun animale ne ha più di *Homo sapiens*. Ecco i principali.



Shutterstock/Derya Draws

dire quelle che ci permettono di capire che cosa passa per la testa altrui». Comunicare le emozioni col volto è così importante che, come ha provato una recente ricerca condotta all'Università di Baltimora, negli Usa, i pazienti con paralisi facciale, che quindi non possono esprimersi attraverso le emozioni del viso, vengono ritenuti meno attraenti e desiderabili come partner.

DALLE ORIGINI

Che le espressioni siano dunque un segnale, fondamentale da leggere ma anche da esprimere, è certo. Un segnale molto antico: il sorriso nervoso segno di ansia è comune anche tra gli scimpanzé e serve proprio per rabbonire un possibile nemico. Segnalare sul viso il proprio "stato interno", del resto, è un istinto innato: già dopo due e tre giorni di vita i neonati distinguono un volto contento da uno triste e verso i 2-3 mesi sono in grado di riprodurre sul proprio viso le espressioni emotive che vedono sul volto materno. Anche i bambini nati ciechi sorridono, si accigliano, fanno il broncio quando sono contrariati. Ma manifestano anche altre espressioni fondamentali come per esempio la sorpresa, che fa loro alzare le sopracciglia.

In realtà, le espressioni del viso dipendono da due diverse vie nervose che provengono dal cervello: una di queste è volontaria, l'altra no. «Per poter produrre un'espressione "apposta" è fondamentale averla vista. Un nostro studio su persone nate cieche dimostra che se si chiede loro di produrre una espressione, per esempio felice, o rabbiosa, il risultato non è riconoscibile. Ma naturalmente queste persone riescono a fare queste "facce" quando l'emozione la provano davvero. Non sono cioè in grado di mentire con il volto», fa notare Gobbini.

LE SCOPERTE DEGLI SCIENZIATI

La ricerca, infatti, ha ormai identificato i segnali mimici corrispondenti alle varie emozioni e ai mix tra emozioni diverse. Secondo gli studi di Paul Ekman, che negli anni Sessanta visse a lungo in una regione montagnosa della Nuova Guinea a contatto con tribù di cacciatori e raccoglitori, le cosiddette emozioni base (sorpresa, paura, disgusto, rabbia, felicità e tristezza) corrispondono a configurazioni specifiche nei muscoli che le esprimono e che sono innate, spontanee (le espressioni si generano senza che ne siamo consapevoli) e universali (sono le stesse in tutte le culture), *vedi schema nella pagina precedente*. Anche eccitazione e vergogna sembrerebbe che si possano leggere in viso abbastanza facilmente, ma la scienza non ha ancora trovato le prove definitive.

Al volto arrivano due diverse vie nervose: una volontaria e l'altra no. Ecco perché le espressioni sono sì spontanee, ma si possono simulare

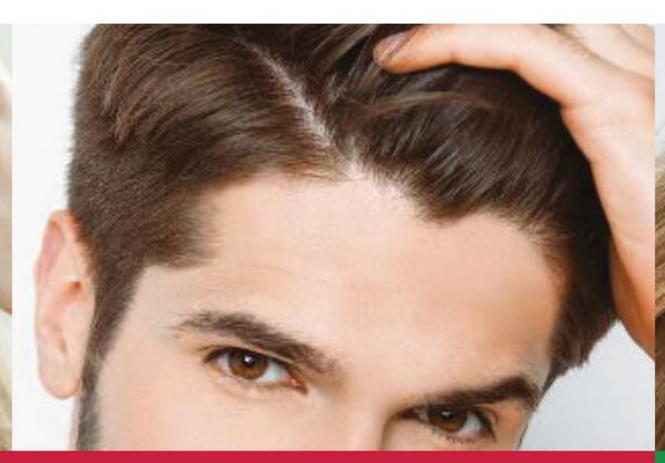
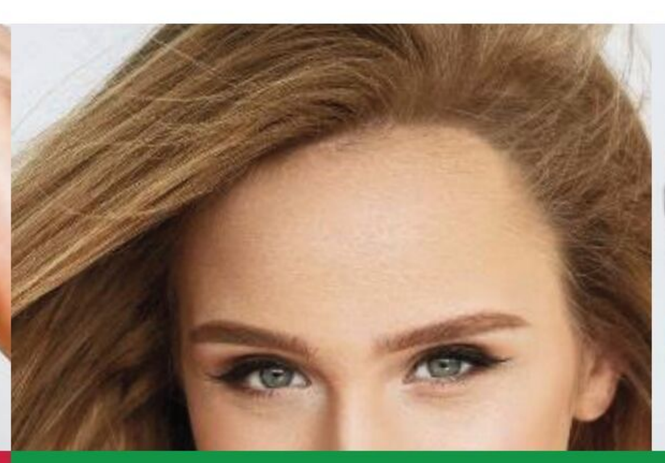
Del resto, la mimica facciale è molto più complessa di quanto possa sembrare: la sorpresa interrogativa, quella sbalordita o quella attonita per esempio mettono in moto i muscoli in modo diverso. Inoltre esistono mimiche specifiche per mix ▶

AnnurKap®

AnnurtriComplex®

PER IL BENESSERE DEI TUOI CAPELLI

SCEGLI IL PRODOTTO PIÙ INDICATO PER TE

CADUTA TUTTO L'ANNO

- ✔ DIRADAMENTO DIFFUSO
- ✔ UTILE NELLA FASE ANAGEN DI CRESCITA
- ✔ DENSITÀ E FORZA

2 capsule al giorno

Integratore alimentare indicato per uomini e donne, a base di **AnnurtriComplex®**, estratto naturale da **Melannurca**, con **Selenio**, **Zinco**, **Rame** e **Biotina**, contribuisce al mantenimento di capelli normali.

CADUTA STAGIONALE

- ✔ CAPELLI SOTTILI
- ✔ SFIBRATI, SPENTI
- ✔ PRIVI DI COLORE

Vitality

1 capsula al giorno

Integratore alimentare indicato per uomini e donne, a base di **AnnurtriComplex®**, estratto naturale da **Melannurca**, con **Selenio**, **Zinco**, **Rame** e **Biotina**, **Vitamina B6**, **Ortica** e **L-Cisteina**, attivi selezionati per favorire la pigmentazione, il benessere e la vitalità dei capelli.

Qualità dei contenuti certificati da:
NutraPharmaLabs
Dipartimento di Farmacia Università degli Studi di Napoli Federico II

Disponibile anche in
Fiale, Lozione Spray
e **Shampoo anticaduta***

Prova anche lo
Shampoo energizzante

VEGAN FORMULA

*Coadiuvante nella prevenzione della caduta dei capelli.

www.annurkap.it **www.annurtricomplex.it**

In farmacia, parafarmacia ed erboristeria

COLPA DELLE MASCHERINE

Vedere solo una zona del volto ha le sue conseguenze. Un gruppo di ricerca dell'Università di Miami, Florida, ha scoperto che la mascherina che ci protegge dal contagio da Covid-19 limita molto la nostra capacità di esprimere e comprendere le emozioni dato che rende difficile leggere i volti. Non solo: rafforza la nostra capacità di vedere le emozioni negative dato che queste si esprimono aggrottando la fronte, che invece rimane libera.

Getty Images

Shutterstock

DIFFIDENZA
Pieghe sulla fronte: quella manifestata nella foto è una emozione negativa.

di emozioni, come le espressioni triste-arrabbiata o impaurita-sorpresa (Ekman ha descritto ben 33 di questi mix).

In volto è facile leggere anche i segni di tensione: quando vengono mostrate ad alcune persone ignare le foto di studenti durante un esame e quelle degli stessi studenti a colloquio con il professore in un momento non stressante, le immagini del viso "da esame" vengono da tutti giudicate più tese rispetto alle altre. E anche se l'espressione delle emozioni base è universale, ci sono differenze culturali su quale sia il momento giusto per esprimerle e quando sia invece il caso di sopprimerle. In un esperimento classico è stato mostrato a un gruppo di studenti Usa e a un gruppo di studenti giapponesi un filmato di un intervento chirurgico. Le espressioni di disgusto erano le stesse nei due gruppi. Ma se al filmato assisteva anche un professore autorevole dell'Università, le espressioni dei ragazzi giapponesi diventavano impassibili, mentre quelle dei ragazzi americani non cambiavano e continuavano a esprimere disgusto anche in presenza del professore.

Il dibattito su quanto le espressioni del viso siano quindi legate alla cultura è ancora oggi oggetto di discussione: Oliver Garrod, psicologo dell'Università di Glasgow, in Scozia, sostiene che le espressioni del viso universali non siano 6, ma 4 (rabbia e sorpresa verrebbero quindi escluse). Studiando con la risonanza magnetica l'attività mentale di 30 persone (15 orientali e 15 europei) intente a osservare le foto che rappresentano le 6 emozioni principali, Garrod ha inoltre notato che il funzionamento cerebrale nei due gruppi etnici era diverso e ha concluso che nel cervello non esiste uno schema comune di riconoscimento delle emozioni in culture diverse.

L'ORBICOLARE NON DICE BUGIE

In ogni caso, dire che le espressioni facciali sono involontarie non vuol dire che non si possano controllare. Però occorre fare uno sforzo. E lo sforzo si vede. Per questo, sul volto si possono leggere anche i segnali di menzogna. Fin da piccoli tutti noi impariamo a camuffare e controllare le espressioni del viso, e spesso viene insegnato che lasciare trasparire quello che si prova è sbagliato (una mamma può dire al figlio: "non fare quella faccia").

Ci sono almeno tre modi di mentire usando il volto: mostrare un sentimento inesistente (simulazione), non mostrare ciò che proviamo (neutralizzazione) o mascherarlo con una emozione fittizia (mascheramento). Di solito si usa il terzo metodo. E per riuscirci agiamo soprattutto sulla bocca, la parte del viso che controlliamo meglio. Il volto ha infatti tre zone capaci di movimenti indipendenti: fronte e sopracciglia, occhi palpebre e radice del naso, guance bocca mento e gran parte del naso.

La felicità, per esempio, è l'unica emozione che non coinvolge la parte alta del viso. Quindi se le sopracciglia sono alterate o ci sono rughe sulla fronte, il sorriso sta in realtà nascondendo un'altra emozione, che invece emerge proprio sulla fronte. Per riconoscere un sorriso sincero bisogna guardare infatti gli occhi: di fronte a una gioia vera si muove il muscolo orbicolare, quello che circonda il globo oculare e che crea le pieghe orizzontali sotto le palpebre inferiori che rendono dritte queste ultime. Ma gli occhi si "strizzano" solo nella parte più esterna, per cui le sopracciglia si abbassano appena un po' al centro. Inoltre, il sorriso vero non dura più di 3 o 4 secondi.

Naturalmente esistono persone più brave di altre a mentire col viso: coloro che utilizzano fronte e sopracciglia come segni di interpunzione nella conversazione, per sottolineare certe parole. Si tratta di individui più abituati a usare anche la parte alta del viso in modo consapevole, che possono "organizzare" tutta la loro faccia a seconda delle occasioni. Ma esistono anche individui più abili a individuare le bugie. Il sorriso solo accennato che contiene derisione, per esempio, è asimmetrico e per questo anche se è molto veloce può essere notato da un osservatore attento. E del resto esiste chi non si lascia ingannare nemmeno dalle cosiddette microespressioni, che durano da un quinto a un venticinquesimo di secondo e compaiono per un attimo sul volto di chi sta dissimulando qualcosa. Questi detective dei sentimenti naturalmente non vedono l'espressione vera e propria, che scompare troppo rapidamente, ma capiscono che per un momento sul volto è passata un'espressione diversa e quindi che è in corso una simulazione. F

Mentire col viso richiede uno sforzo che un osservatore attento può individuare facendo attenzione ai cambiamenti di espressione

Tecnologia all'avanguardia per il servizio di compostaggio diffuso in modalità Global Service

WASTE TRANSITION: L'INNOVAZIONE DELL'ORGANICO

Il compostaggio dei rifiuti organici è uno dei punti basilari della raccolta sostenibile. Il meccanismo riproduce, in situazioni controllate, il naturale processo di decomposizione che trasforma il rifiuto in ammendante, ovvero in sostanza che può migliorare il terreno. Il materiale di scarto diventa nuova risorsa per la filiera agricola. E fino qui abbiamo descritto lo stato dell'arte. Prepariamoci ad assistere a un momento evolutivo, grazie a un'innovazione che si inserisce nella vita delle comunità e che anticipiamo in questa immagine.

LA NOVITÀ È PORTARE IL COMPOSTAGGIO SUL TERRITORIO

Nasce il modello delocalizzato, per una gestione del rifiuto organico più immediata e coinvolgente

Immaginiamo di poter trasformare i rifiuti nel luogo in cui vengono prodotti. Avere a disposizione l'impianto in prossimità è un incentivo alla corretta raccolta, che riduce i costi di trasporto e le tariffe di conferimento. Questo il pensiero che ha ispirato Acea nel creare e implementare mini-impianti di compostaggio delocalizzati. Si parla di compostaggio diffuso, che non chiede agli utenti di spostarsi, ma si pone vicino alla comunità in senso fisico e concettuale, poiché si adatta alle esigenze e allo stile di vita delle persone.

Acea Smart Comp, un progetto per la waste transition

I mini-impianti di compostaggio sono in grado di trasformare in modo autonomo i rifiuti in compost per il terreno. Questo avviene tramite una tecnologia avanzata nel massimo rispetto dell'ambiente e delle persone (per intenderci, senza odori, rumori o altri fastidi). Un esempio? Il primo Acea Smart Comp è stato installato presso la mensa della Sede centrale Acea, che conferisce tutti gli scarti organici prodotti dal servizio mensa e bar. Veramente possiamo parlare di waste transition, il nuovo approccio alla gestione diffusa e partecipata del rifiuto.

La gestione del rifiuto a Km 0 aiuta l'ambiente

Questa modalità innovativa riduce le emissioni di gas serra grazie all'eliminazione delle fasi di raccolta puntuali e di trasporto. Il rifiuto conferito viene ridotto in peso fino all'80% e dà vita a un compost di qualità, igienizzato naturalmente e quindi pronto per essere utilizzato come ammendante.
I mini-impianti possono essere al servizio di mense, scuole, ospedali, grandi esercizi commerciali, aeroporti e stazioni.
Per partecipare tutti insieme alla waste transition.

ALESSANDRO FILIPPI
Direttore Area Industriale Ingegneria e Servizi del Gruppo Acea

"ACEA con questo progetto si propone come protagonista della waste transition, un nuovo modello della gestione dei rifiuti a chilometro zero che garantisce al contempo una minore produzione di rifiuti e un consistente risparmio sui costi di gestione per tutto il sistema di waste management nazionale, per la filiera di recupero della singola utenza, nonché un positivo impatto sull'ambiente, grazie alla riduzione delle emissioni di gas serra dovuta all'eliminazione del relativo trasporto dei rifiuti su gomma e della raccolta puntuale sul territorio".

VALERIO MARRA
Amministratore Unico di Acea Innovation

"Acea Smart Comp è una soluzione rivolta ai grandi clienti come mense e ospedali, che hanno la necessità di gestire quantità importanti di rifiuto organico. Sono anche disponibili impianti per trattare il rifiuto organico di utenze collettive, ad esempio i grandi parchi urbani, in una logica di compostaggio di comunità o anche di compostaggio locale. La nostra soluzione permette ai clienti che la scelgono di acquisire l'appellativo di azienda "organic waste free" in grado cioè di gestire e trattare in maniera ecocompatibile e sistemica i rifiuti organici prodotti per dare un contributo concreto alla sostenibilità del nostro pianeta".

Il ciclo virtuoso in 5 punti

Acea Smart Comp mette in moto una serie di vantaggi concreti:

1. **L'impianto di compostaggio in prossimità invita alla corretta raccolta.**
2. **Fino all'80% del rifiuto viene trasformato in ammendante.**
3. **La materia utile viene riciclata.**
4. **Si risparmia energia.**
5. **Eventuali residui vengono smaltiti in discarica controllata.**

UN CUORE AD ALTA TECNOLOGIA

Il mini-impianto è un corpo cilindrico rotante in acciaio inox accuratamente sigillato. All'interno il rifiuto viene caricato, pesato, riscaldato, trasformato e infine controllato fino a ottenere compost di qualità. All'esterno non si percepiscono rumori né odori perché anche l'aria è purificata prima di essere riemessa in atmosfera. Acea Smart Comp si basa sulla gestione da remoto degli impianti con piattaforme di Intelligenza Artificiale che raccolgono i dati attraverso la comunicazione dei sensori in Cloud.

PIATTAFORMA IoT
I tecnici di controllo degli impianti sono supportati da una piattaforma IoT - Internet of Things - per l'analisi dei dati e l'ottimizzazione delle logiche di processo.

IL GRUPPO ACEA PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

Tra le attività del gruppo Acea: servizio idrico integrato, produzione energia da fonti rinnovabili, smaltimento e valorizzazione energetica dei rifiuti.

gruppo.acea.it

acea

Crepe su Wall

Il caso GAMESTOP è andato in scena tra gennaio e febbraio 2021. Alcuni fondi hanno cercato di sfruttare il calo del valore della catena americana di vendita di videogiochi GameStop. Come? Con un'operazione di SHORT SELLING, una pratica di speculazione finanziaria molto diffusa. In pratica si prende in prestito dai broker una certa quantità di azioni di cui si spera che il prezzo scenda, la si vende "allo scoperto" (*v. glossario sotto*) e – una volta che il prezzo è sceso – la si riacquista ottenendo un profitto. Ma migliaia di utenti del social network REDDIT hanno scoperto l'operazione e acquistato

Il contesto

13mila dollari
Il valore dei titoli gestiti da Melvin Capital, uno dei fondi di investimento che ha visto l'opportunità di trarre profitto dalle vendite (*short selling*) delle azioni di GameStop. Fonte: Melvin Capital

10mila Gli *hedge fund*, conosciuti anche come fondi speculativi, attivi nel mondo. Gestiscono prodotti finanziari per un valore complessivo di 3.200 miliardi di dollari (dati 2017). Fonte: Hedge Fund Association

2013 **L'anno in cui Baiju Bhatt e Vlad Tenev, due laureati a Stanford, creano l'app Robinhood, la più utilizzata dagli investitori amatoriali. Obiettivo della app è "democratizzare Wall Street" dando l'opportunità a tutti, anche a giovani e meno abbienti, di fare investimenti senza commissioni.**

11,2 miliardi di dollari
Il valore di Robinhood. L'app di trading non è accessibile dall'Europa.

5,8 milioni
Gli iscritti al canale r/wallstreetbets di Reddit nel quale gli utenti hanno deciso di acquistare in massa le azioni di GameStop. Fonte: Reddit

3 milioni
I download di Robinhood nel mese di gennaio.
Fonte: Robinhood

Glossario

SHORT SELLING
La vendita allo scoperto (o *short selling*) è un'operazione finanziaria che consiste nella vendita di strumenti finanziari non posseduti con successivo riacquisto. Questa operazione si effettua se si ritiene che il prezzo al quale gli strumenti finanziari si riacquisteranno sarà inferiore al prezzo inizialmente incassato attraverso la vendita: è l'azione che stavano facendo gli *hedge fund* americani.

SHORT SQUEEZE
È la crescita repentina del valore di una società, che costringe gli investitori che avevano scommesso sul ribasso dei titoli ad acquistarli.

a cura di Truenumbers.it

Street

Il caso GameStop®

in massa, con un'azione più o meno coordinata, le azioni di GameStop. Il prezzo così si è alzato improvvisamente e i fondi impegnati nella speculazione sono stati costretti a riacquistare i titoli a un prezzo maggiore, perdendo 5 miliardi di dollari. Per Wall Street è stato uno scossone che ha visto contrapposti i grandi colossi a tanti piccoli investitori che, contando sul numero, hanno messo in difficoltà i fondi. Il messaggio è stato chiaro: voi siete padroni dei prezzi e dell'andamento delle azioni, ma noi possiamo sfidarvi sul vostro stesso campo. Ecco alcuni numeri che aiutano a capire.

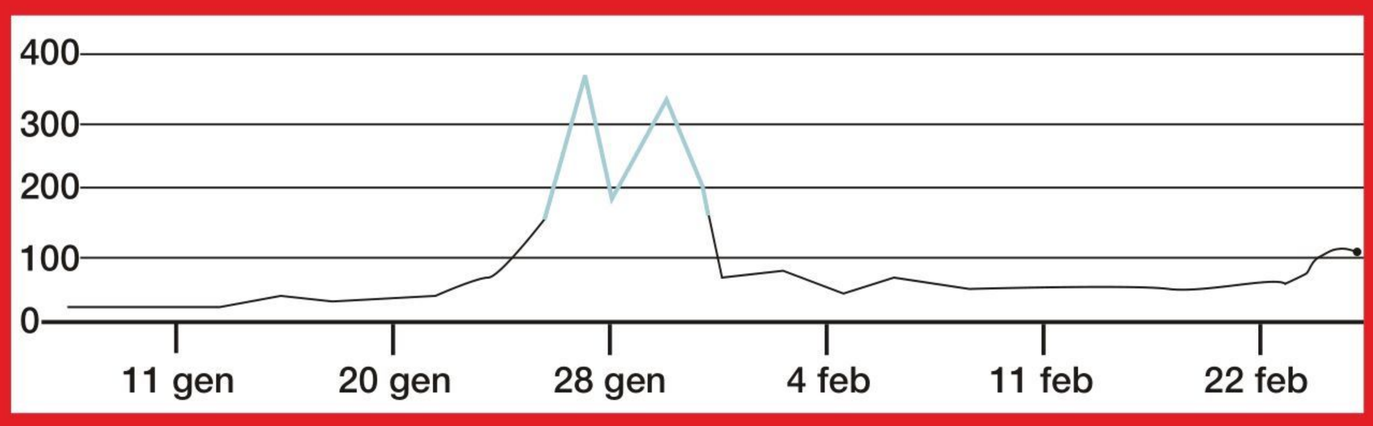
Il caso

6 mila punti vendita
I negozi dell'azienda americana GameStop in 17 Paesi diversi.

200 I punti vendita
che GameStop ha annunciato di voler chiudere nel 2021.

Fonte: GameStop

2 I picchi nel valore delle azioni della società: 27 gennaio e 29 gennaio. Nei primi giorni di febbraio le azioni di GameStop valevano già 40 dollari.



23 miliardi
Il valore delle azioni scambiate negli ultimi giorni di gennaio a Wall Street. Questo livello non veniva raggiunto dalla crisi finanziaria del 2008.

Fonte: Financial Times

5 miliardi di dollari
La perdita degli *hedge fund* americani con l'operazione GameStop.

20 dollari
Il valore di un'azione di GameStop a inizio gennaio 2021.

438 dollari
Il valore raggiunto da un'azione di GameStop dopo la "rivolta" di Reddit.

Gli altri casi

54% La crescita del valore della quotazione dell'argento, la seconda operazione di massa degli utenti di Reddit dopo quella di GameStop.

Da 2 dollari a 20
La crescita del valore delle azioni della catena di cinema AMC, un altro titolo che ha subìto uno *short squeeze* causato dagli utenti di Reddit.

Da 210 a 1.000 euro
Nell'ottobre 2008 il valore del titolo Volkswagen quintuplicò in 2 giorni. È stato un altro celebre caso di *short squeeze* che fece perdere 30 miliardi di dollari agli *short seller*.

In Italia

70 I miliardi di euro investiti in Borsa dalle famiglie italiane. Nel 2015 erano 91. Fonte: Banca d'Italia

242 I broker autorizzati a operare in Italia. Fonte: Consob

IL BUONGIORNO ARRIVA CON LA BANDA!

LA BANDA DI R101, IL **MORNING SHOW** CHE RISVEGLIA L'ITALIA!
DA LUNEDÌ A SABATO DALLE **5.00** ALLE **9.00** SU **R101**

R101.IT | SCARICA L'APP

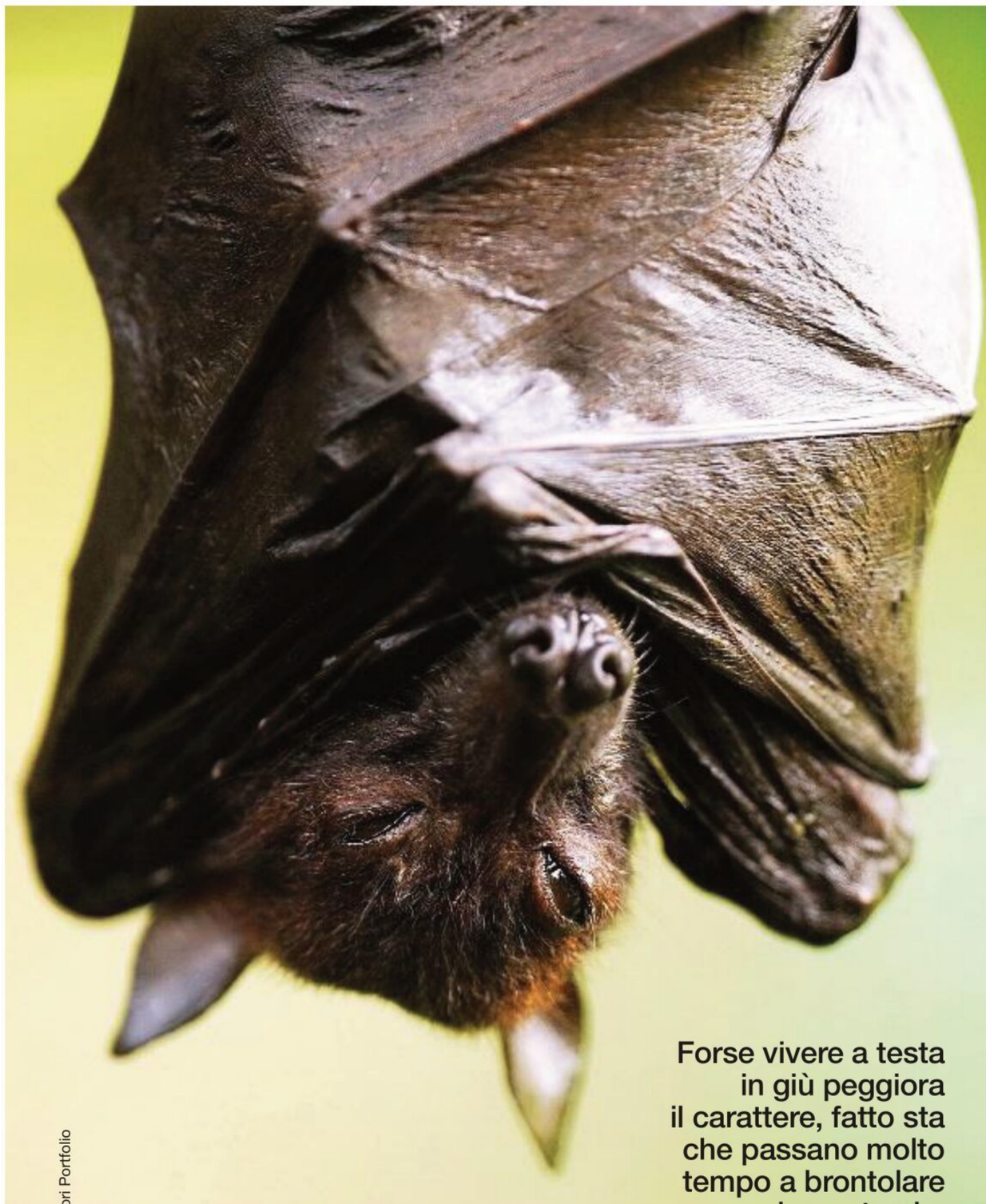
Scarica su App Store

DISPONIBILE SU Google Play

a cura di Isabella Cioni

Domande & RISPOSTE

LASCIATEMI PERDERE
Un pipistrello della frutta con l'aria molto, molto imbronciata.



Mondadori Portfolio

Forse vivere a testa in giù peggiora il carattere, fatto sta che passano molto tempo a brontolare e lamentarsi...

I PIPISTRELLI SONO PERMALOSI?

Sì, i mammiferi in questione sono dei veri brontoloni, o almeno così risulta dalle "intercettazioni" dell'Università di Tel Aviv, pubblicate su *Scientific Reports*. I ricercatori hanno ripreso per 75 giorni il comportamento di 22 pteropodidi, comunemente detti "pipistrelli della frutta", le cui tane si trovavano nei pressi di Herzliya, in Israele.

Attaccabrighe. Con l'aiuto di un software in grado di isolare i singoli versi (impercettibili da un orecchio umano), gli studiosi sono riusciti a metterli in relazione ai comportamenti filmati, decifrando così il loro significato. Ne è emerso un contesto alquanto rissoso: esistevano infatti specifici versi con cui gli animali si lamentavano del cibo, dell'invadenza dei loro simili e persino... delle avances sessuali indesiderate. Non bastasse, i ricercatori hanno notato che spesso le liti tra due esemplari si trasformavano in animate discussioni collettive, in cui gli altri pipistrelli prendevano le parti di uno dei due contendenti. **(M.M.)**

SCIENZA

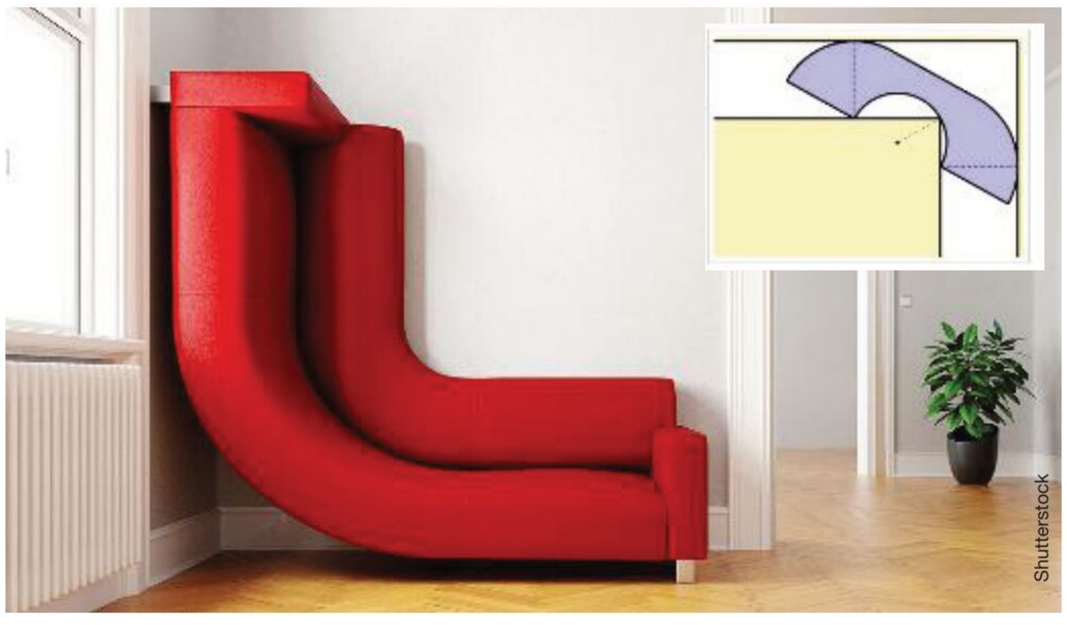
Che cosa c'entra la matematica con i divani?

Qual è il divano più grande che si possa far scivolare attraverso un corridoio ad angolo retto? Sembra un "delirio da trasloco", invece, ormai da decenni, è un problema irrisolto della matematica, perché la sfida è dimostrare che il divano che può passare in questo corridoio sia davvero il più grande possibile.

Ci hanno provato diversi matematici, tra i quali il britannico John Hammersley (1920-2004), e per questo il problema è chiamato "Il divano di Hammersley".

Forma poco comune. Per semplificare, si ipotizza che il corridoio abbia la larghezza di 1 metro e che il divano sia bidimensionale, pertanto ne calcoliamo l'area.

Escludendo l'idea che il divano possa avere la forma, più comune, di un quadrato o di un rettangolo (il che porterebbe in entrambi i casi a un oggetto di area 1 metro quadrato), si possono ipotizzare diverse forme in grado di superare l'ostacolo dell'angolo retto del corridoio. Quella di Hammersley, che ha un'area di 2,2074 m^2, è qui raffigurata.



Shutterstock

Una sua variante si deve al matematico Usa Joseph Gerver e misura circa 2,2195 m^2. Nessuno dei due scienziati, però, è riuscito a dimostrare che il loro divano sia il più grande possibile in quelle condizioni. **(G.D.)**

Domande & RISPOSTE

Cosa vedremmo al museo dei capolavori rubati?

Da Rembrandt a van Gogh, da Picasso a Caravaggio passando per Raffaello Sanzio, diamo un'occhiata alla galleria dei capolavori dell'arte che purtroppo non è più possibile vedere in alcun museo del mondo.

A cura di Simone Valtieri

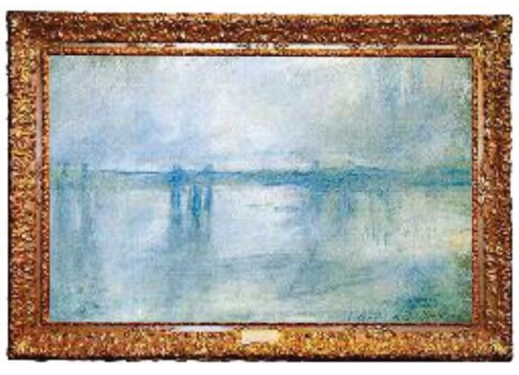
Vi piacciono le Domande & Risposte? Eccone alcune delle più di 250 che troverete su **Focus D&R**: il numero 69 è attualmente in edicola!

Shutterstock/Iakov Filimonov

Michelangelo Merisi da Caravaggio

TITOLO: *Natività con San Francesco e San Lorenzo*
ANNO: 1600 - **DIMENSIONI:** 268x197 cm
TECNICA: olio su tela
VALORE STIMATO: >50 milioni di dollari

L'opera fu realizzata dal Caravaggio a Roma e poi portata a Palermo, dove rimase appesa sopra l'altare dell'Oratorio di San Lorenzo per oltre 350 anni. Fu nel 1969 che il luogo sacro venne saccheggiato dalla mafia e da allora del quadro si sono perse le tracce. Nel 2015 ne è stata commissionata una replica che è oggi esposta nella stessa chiesa.



Rotterdam Police

Claude Monet

TITOLO: *Il ponte di Charing Cross*
ANNO: 1901
DIMENSIONI: 65x100 cm
TECNICA: olio su tela
VALORE STIMATO: 50 milioni di dollari

La notte del 16 ottobre 2012 furono rubati 7 dipinti dal Kunsthal Museum di Rotterdam, tra cui questo di Monet. I malviventi furono arrestati nel 2013 in Romania, ma la madre di uno di loro avrebbe bruciato i dipinti per proteggere il figlio. L'assicurazione risarcì il museo per 18,1 milioni di euro ma si stima che le opere sarebbero state valutate all'asta più di 100 milioni.

Raffaello Sanzio

TITOLO: *Ritratto di un giovane uomo*
ANNO: 1513-14
DIMENSIONI: 72x56 cm
TECNICA: olio su tela
VALORE STIMATO: >100 milioni di dollari

Il presunto autoritratto dell'artista è uno dei più preziosi capolavori perduti. Acquistato nel 1798 da un principe polacco, rimase a Cracovia fino al 1939, quando finì nella collezione del nazista Hans Frank. Il dipinto non fu però ritrovato dalle truppe alleate, né dalla famiglia Czartoryski che ne rivendica la proprietà: per chi lo ritrovasse, la ricompensa è di 100 milioni di dollari.

Vincent van Gogh

TITOLO: *Giardino della canonica a Neunen in primavera*
ANNO: 1884
DIMENSIONI: 57x25 cm
TECNICA: olio su tela
VALORE STIMATO: >100 milioni di dollari

È il primo dipinto a olio di van Gogh, realizzato dal pittore olandese quando viveva con i suoi genitori a Nuenen. È stato rubato da ignoti il 30 marzo 2020 al museo Singer Laren di Laren (Paesi Bassi) mentre l'edificio era chiuso al pubblico a causa del lockdown imposto dal governo locale per contenere la pandemia di coronavirus. L'opera era stata prestata dal Groninger Museum.

Rembrandt van Rijn

TITOLO: *Cristo nella tempesta sul mare di Galilea*
ANNO: 1633
DIMENSIONI: 160x128 cm
TECNICA: olio su tela
VALORE STIMATO: 90-100 milioni di dollari

È l'unico dipinto "marittimo" del maestro olandese, che si è autoritratto nell'opera: è la sola figura che guarda l'osservatore. Fu trafugato nel celebre furto del museo Isabella Stewart Gardner di Boston (*vedi box a destra su Vermeer*) assieme ad alcuni Manet e a diversi disegni di Degas, oltre al *Concerto a tre* di Vermeer. Nel museo sono ancora esposte le cornici vuote delle 12 opere perdute.

Jan e Hubert van Eyck

TITOLO: Pannello *I giudici giusti* del Polittico dell'Agnello Mistico
ANNO: 1432
DIMENSIONI: 145x51 cm
TECNICA: olio su tavola
VALORE STIMATO: non stimato

Si tratta di uno dei 12 pannelli della pala d'altare fiamminga conservata nella Cattedrale gotica di San Bavone a Gand (Belgio).
I ladri ne asportarono due nel 1934 e chiesero un riscatto di 1 milione di franchi.
In segno di buona volontà ne restituirono poi uno (raffigurante Giovanni Battista), ma il governo belga non cedette alle loro richieste e da allora il pezzo, il primo in basso a sinistra, è mancante, e fu sostituito da una copia nel 1945.

Fernand Léger

TITOLO: *Natura morta con candeliere*
ANNO: 1922
DIMENSIONI: 116x80 cm
TECNICA: olio su tela
VALORE STIMATO: 65 milioni di dollari

A sottrarlo al Musée d'Art Moderne di Parigi nel maggio 2010 fu Vjeran Tomic (noto come "Spiderman" per via delle sue doti acrobatiche), "arruolato" dall'antiquario Jean-Michel Corvez che lo pagò 40.000 euro. Il ladro decise inoltre, già che era lì, di portarsi via altre 4 opere di Picasso (*vedi box a destra*), Modigliani, Matisse e Braque, per un totale di 123 milioni di dollari.

Vincent van Gogh

TITOLO: *Fiori di papavero*
ANNO: 1887
DIMENSIONI: 65x54 cm
TECNICA: olio su tela
VALORE STIMATO: 60 milioni di dollari

Questa natura morta, realizzata dal maestro olandese tre anni prima della sua morte, venne sottratta al Mohamed Mahmoud Khalil Museum del Cairo (Egitto) il 21 agosto 2010.
Si è trattato del secondo furto del medesimo quadro, già rubato dallo stesso museo nel 1978 ma fortunatamente ritrovato due anni più tardi.
Stavolta, però, sembra che se ne siano perse definitivamente le tracce.

Johannes Vermeer

TITOLO: *Concerto a tre*
ANNO: 1664
DIMENSIONI: 72,5x64,7 cm
TECNICA: olio su tela
VALORE STIMATO: 200 milioni di dollari

Fu rubato nell'ambito di quello che è considerato ancora oggi il più grande furto d'arte della storia degli Stati Uniti.
Il 18 marzo 1990 due ladri travestiti da poliziotti riuscirono a introdursi nel museo Isabella Stewart Gardner di Boston creando un'apertura attraverso una grata metallica, a immobilizzare le guardie e a portar via una dozzina di opere per un valore totale di 500 milioni di dollari.

Pablo Picasso

TITOLO: *Piccione con piselli*
ANNO: 1911
DIMENSIONI: 65x54 cm
TECNICA: olio su tela
VALORE STIMATO: 23 milioni di dollari

Era tra i quadri trafugati nel furto parigino del 2010. "Spiderman" riuscì dopo lunghe trattative a vendere il suo bottino all'antiquario Yonathan Birn il quale, a processo con Tomic e Corvez nel 2017, affermò di aver distrutto tutte le opere, sentendosi braccato dalla polizia.
Gli inquirenti però credono che non sia vero e che Birn le abbia invece rivendute a facoltosi acquirenti.

Rosso e **potente...**

Molti di voi probabilmente ricordano l'infanzia e il sapore, quando vostra madre vi dava da bere l'olio di fegato di merluzzo.
Poi vennero create le capsule di olio di pesce.
E ora - **Red Oil**™ - le capsule di nuova generazione di Omega 3.
Rosse e potenti ...

Perché fin da bambini si consumano Omega 3?

In modo da assumere costantemente importanti sostanze nutritive, gli acidi grassi Omega 3, indispensabili per il funzionamento delle nostre cellule e per il nutrimento quotidiano del nostro organismo.
È ormai noto che gli Omega 3 sono utili ad aiutare il normale funzionamento del cuore e del cervello.

Perché le capsule Red Oil sono così speciali ?

Si tratta di una nuova generazione di Omega 3, estratti da olio di krill, di origine antartica.

Red Oil™ è più fresco

L'olio di krill contiene, naturalmente, un potente antiossidante, l'astaxantina, che lo mantiene fresco molto più a lungo, rispetto all'olio di pesce. Non vi è alcuna necessità di utilizzare un antiossidante aggiuntivo.

Red Oil™ è senza "retrogusto di pesce"

L'olio di krill è assorbito meglio dal nostro corpo, rispetto all'olio di pesce e la sua maggior solubilità evita il tipico retrogusto di pesce.

Red Oil™ è puro e amico dell'eco-sistema

Red Oil™ contiene olio di krill proveniente dall'Oceano Antartico, al Polo Sud, che è il mare più pulito e freddo del pianeta.
Il Krill (Euphausia superba Dana) è un piccolo crostaceo, simile ad un gambero ed è la più grande biomassa marina esistente e la sua pesca viene effettuata nel massimo rispetto e sostenibilità per l'ambiente. Una nave-laboratorio modernissima e altamente tecnologica, preleva l'olio di krill, appena pescato, mantenendolo freschissimo e di altissima qualità. Red Oil™ è totalmente tracciabile attraverso i dati GPS sia per l'orario che per le coordinate della pesca di ciascun lotto.

Solo 1 capsula al giorno

Se si utilizza Red Oil™ per la prima volta, si suggerisce l'assunzione di 2 capsule al giorno, per le prime quattro settimane.

Anch'io sono passata a Red Oil™

Quando ero bambina, mia madre mi dava l'olio di pesce tutti i giorni. Per questo, per me, è stato normale iniziare ad assumere le capsule di olio di pesce, diversi anni fa; ma i tempi cambiano e la scienza si sviluppa e ho voluto provare Red Oil™.

Ho trovato **Red Oil™** in farmacia e mi sono incuriosita. A mio parere con Red Oil™ ci sono 2 importanti vantaggi. Per prima cosa **Red Oil™** è una fonte di Omega 3 più efficace rispetto all'olio di pesce e per me l'efficacia è molto importante. Secondo, sono contraria ad eliminare dai mari enormi quantità di pesce e vorrei contribuire a preservare l'ambiente. **Red Oil™** è estratto dal krill fresco e il krill è la più grande biomassa marina esistente; la sua pesca non crea alcun danno all'ecosistema marino. **Red Oil™** è a base di olio di krill pescato nei mari più puri della Terra, i mari del Polo Sud. Non ho avuto alcun dubbio a passare a **Red Oil™**. Mi sento proprio bene, ogni giorno. Sento che **Red Oil™** abbia "lubrificato" il mio corpo e ho la sicurezza che **Red Oil™** è sempre fresco.

Red Oil™ è disponibile in tutte le farmacie o visita il sito www.newnordic.it

Per maggiori informazioni: 02.89070845 - info@newnordic.it

Cerca "L'Albero d'Argento", il logo New Nordic, garanzia di purezza ed elevata qualità.

Red Oil™ 45 capsule - codice 934387679
Red Oil™ 60 capsule - codice 930664077

TAGLIARE PER RICHIEDERE IL PRODOTTO IN FARMACIA

NEW NORDIC
Il percorso della vitalità

Domande & RISPOSTE

A SEGNO
La scherma è la perfetta combinazione di ragione e istinto.

Shutterstock

L'allenamento mentale e quello del corpo sono fondamentali per puntare alla vittoria, ma poi c'è il guizzo...

SPORT

Si vince di più usando l'istinto o la ragione?

Per primeggiare nello sport occorre un buon mix di razionalità ed emotività, ma mentre l'istinto non è sempre infallibile, una condotta intelligente di gara può spesso sopperire a errori di valutazione. Semplificando, si può affermare che si vince con l'istinto, a patto che sia ben supportato dal cervello. **Sangue freddo.** Servono insomma sangue freddo e capacità di agire in fretta. In discipline come tennis e scherma prendere la decisione giusta in una frazione di secondo può determinare la vittoria o la sconfitta, ma tanto in un incontro tennistico quanto in un assalto di fioretto sono numerosi i punti da realizzare per vincere, e ancor più quelli per conquistare un torneo. Se da solo l'istinto può aiutarci a segnare qualche punto, per portare a casa il risultato occorre quindi una giusta preparazione mentale. Con il tempo si è così affermata la figura del mental coach, un professionista che affianca l'allenatore occupandosi dell'aspetto emotivo di un atleta per migliorarne concentrazione e motivazione. (Z.Z.)

STORIA

La mummia di Ramses II girava con il passaporto?

Nel 1976 fu emesso dal governo egiziano uno speciale documento per consentire al corpo del faraone – vissuto nel XIII secolo a.C. e considerato uno dei sovrani più potenti dell'intera storia dell'antico Egitto – di uscire legalmente dal Paese a bordo di un aereo militare. Destinazione: Francia. Qui, il 26 settembre, fu accolto con tutti gli onori, come quelli che si tributano a un capo di Stato.

Ricovero. La mummia, che si stava progressivamente deteriorando, doveva essere "ricoverata" al museo etnografico di Parigi (Musée de l'Homme) proprio per essere sottoposta a restauro e analizzata da un team di specialisti. Il soggiorno francese durò sette mesi, poi la mummia fece ritorno al Museo del Cairo. Un finto documento (*nella foto*) di Ramses II uscì persino sulla stampa di allora. **(A.R.)**

SALUTE

Si può misurare lo stress dal cerume delle orecchie?

Per misurare lo stress potrebbe bastare un batuffolo di cotone, simile a un cotton fioc, sviluppato da un team di ricercatori dell'University College e del King's College di Londra. Tale dispositivo può infatti rilevare le quantità di cortisolo, un ormone la cui presenza nel cerume delle nostre orecchie funge da "cartina di tornasole" per misurare il livello di stress accumulato dall'organismo e le patologie a questo connesse, prima fra tutte la depressione.

Cortisolo. Nello studio, i ricercatori hanno reclutato 37 persone confrontando diverse tecniche di campionamento del cortisolo, per esempio prelevando capelli o piccole quantità di sangue. Tra questi, il più preciso è risultato proprio il cerume, che potrebbe essere analizzato a casa senza bisogno di supervisione medica. Se fosse definitivamente approvato, lo strumento in questione sarebbe inoltre utile a misurare i livelli di glucosio, monitorare il diabete e persino la presenza di anticorpi del Covid-19. **(M.M.)**

Shutterstock

Mi rifiuto

Nessuno vuole il **deposito di scorie radioattive** di cui l'Italia deve dotarsi. Ma come si individua la zona più adatta? Come funzionano il trattamento e lo stoccaggio di materiali tanto temuti?

di Riccardo Oldani

VIDEO
COME FUNZIONERÀ IL DEPOSITO NAZIONALE

IN ATTESA DI SOLUZIONI
Scorie dell'ex centrale nucleare di Caorso (Piacenza). I rifiuti di elevata radioattività come questi troveranno collocazione solo temporanea nel futuro Deposito nazionale (*v. testo*).

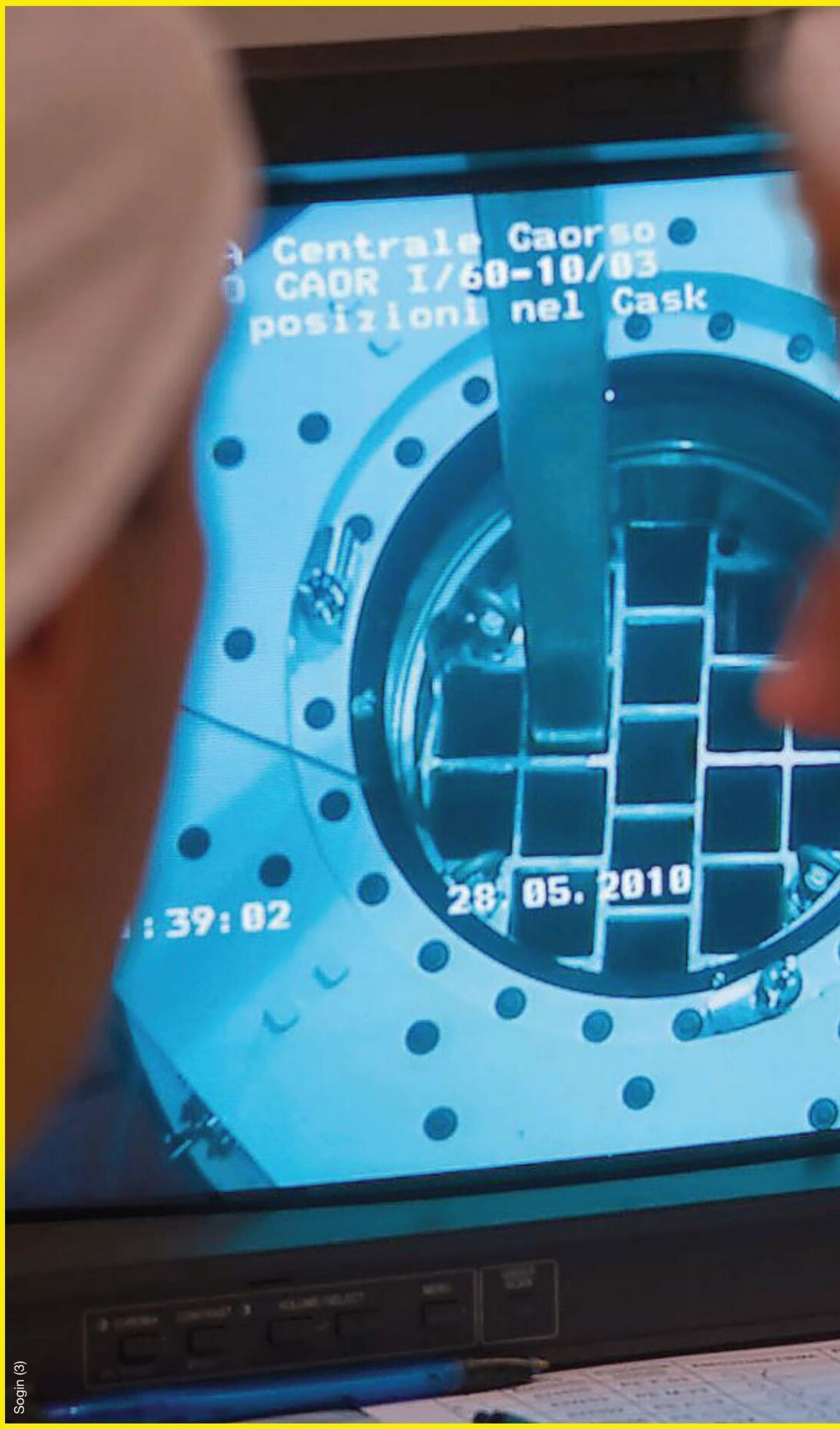
Non è la mappa del tesoro, ma i punti che individua nella nostra Penisola, da Nord a Sud isole comprese, sono comunque di grande importanza. Identificano le 67 aree dove potrebbe sorgere, in futuro, il Deposito nazionale dei rifiuti radioattivi. Una struttura di cui l'Italia si deve dotare da decenni, ormai; ma su cui nessuno, finora, ha voluto prendere decisioni concrete. La mappa in questione si chiama Cnapi, Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee (*v. riquadro nelle prossime pagine*), ed è stata finalmente resa pubblica il 5 gennaio di quest'anno.

UN LUNGO STALLO

In realtà la mappa era pronta già nel 2015, messa a punto da Sogin, la società di Stato che ha il compito di smantellare gli impianti nucleari italiani e di gestire i rifiuti radioattivi. Ma i due ministeri che dovevano autorizzarne la pubblicazione, quello dello Sviluppo economico e quello dell'Ambiente, non avevano mai dato il nulla osta. Una titubanza condizionata anche dalle proteste delle comunità locali, che sono state spesso contrarie a ospitare le scorie sul loro territorio. I ministeri hanno rotto gli indugi il 30 dicembre 2020, ponendo fine a uno stallo che è costato all'Italia anche una procedura d'infrazione da parte della Commissione europea. Il nostro Paese, infatti, insieme ad Austria e Croazia, è l'unico nell'Unione Europea a non avere ancora un piano nazionale per la gestione dei rifiuti radioat- ▶

Roberto Caccuri/Contrasto

La società Sogin ha pubblicato **una mappa** dei luoghi più adatti alla realizzazione. Ora si spera di **incentivare** le autorità locali a candidarsi



Sogin (3)

tivi. Ora però con la Cnapi inizia una nuova fase, che porterà a individuare il punto dove sorgerà il Deposito nazionale, insieme a un parco tecnologico in cui fare ricerca sulle tecnologie di smantellamento (il *decommissioning*) nucleare, gestione dei rifiuti radioattivi, radioprotezione e salvaguardia ambientale.

UN PROCESSO ARTICOLATO

«I prossimi passi», spiega Marco Ricotti, docente di Impianti nucleari al Politecnico di Milano, «consistono in una consultazione pubblica di 60 giorni, già avviata con la pubblicazione, per consentire a chiunque lo voglia di esaminare la carta, i criteri con cui è stata realizzata e ogni possibile informazione legata al progetto del Deposito nazionale. Al termine di questo periodo è previsto un seminario nazionale, un'importante occasione di confronto in cui potranno essere mossi rilievi e osservazioni sulla proposta. A quel punto Sogin avrà il compito di tenerne conto per definire la Carta Nazionale delle Aree Idonee (Cnai), il documento in base al quale inizierà finalmente la procedura per individuare il sito dove sorgerà il deposito».

Oggi, sul sito depositonazionale.it creato da Sogin, tutti possono consultare gli oltre 300 documenti che ricostruiscono la storia del progetto, ne forniscono i quadri normativi e indicano, soprattutto, come è stata realizzata l'analisi dell'enorme quantitativo di dati che ha portato a individuare le 67 aree candidate a ospitare la struttura (*v. riquadro a destra*).

I LUOGHI PIÙ IDONEI

Osservando la carta nel dettaglio si notano cinque concentrazioni, nella Penisola, di zone giudicate idonee: in Piemonte tra Alessandria e Torino; nel Viterbese, non lontano dalla centrale nucleare in dismissione di Montalto di Castro; tra Basilicata e Puglia; e poi ancora in Sicilia e nel Campidano, in Sardegna. Nello studio, le aree sono contrassegnate da quattro colori (*non visibili nella cartina a destra*): verde smeraldo per quelle considerate "molto buone", 12 delle 67 totali; verde chiaro per quelle "buone"; azzurro per le zone insulari; e infine giallo per aree debolmente sismiche, ritenute comunque adatte a ospitare il tipo di deposito scelto dal progetto.

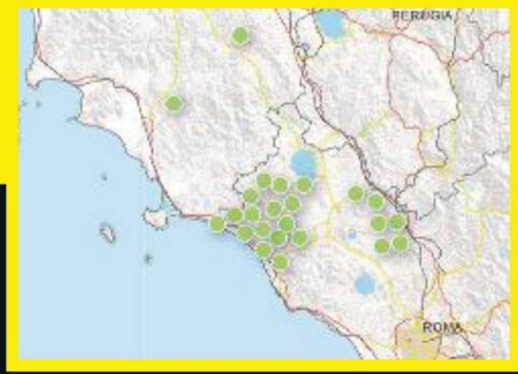
Come si è arrivati a questa selezione? «Il punto di partenza», dice Ricotti, «è la Guida Tecnica 29, un documento messo a punto nel 2014 dall'Ispra, che allora era l'ente preposto al controllo del percorso che ci porterà al Deposito nazionale» (adesso è l'Isin, Ispettorato Nazionale per la Sicurezza Nucleare). Vi sono indicati 15 criteri di esclusione, come la vicinanza a vulcani, l'elevata attività sismica, la vicinanza al mare, a zone alluvionali o a centri abitati, la collocazione oltre i 700 metri. Sono anche elencati 13 ulteriori criteri di approfondimento, di cui tenere conto nella scelta, legati per esempio a caratteristiche idrogeologiche o di stabilità del terreno, alla presenza di habitat e specie da proteggere o di aree di interesse archeologico.

Per considerare tutte le indicazioni della guida tecnica, Sogin ha raccolto un enorme quantitativo di dati nazionali, interregionali e regionali riguardanti il territorio italiano, pubblici ed elaborati da istituti di ricerca come Istat, Ispra, Ingv o da istituzioni come l'Istituto geografico militare o la Protezione civile. Li ha poi inseriti in un database creato apposta per custodirli ed elaborarli, il Siden (Sistema Informatico del Deposito Nazionale). «Tutte queste informazioni», dice Ricotti, «sono state sottoposte a sei livelli di analisi per arrivare alla definizione della carta. Un software ha analizzato i dati a tre definizioni diverse, nazionale, regionale e sub-regionale, e i risultati sono poi stati oggetto di un doppio controllo manuale. Infine, si è anche proceduto a sopralluoghi per indagini sul posto».

SCELTA PARTECIPATA

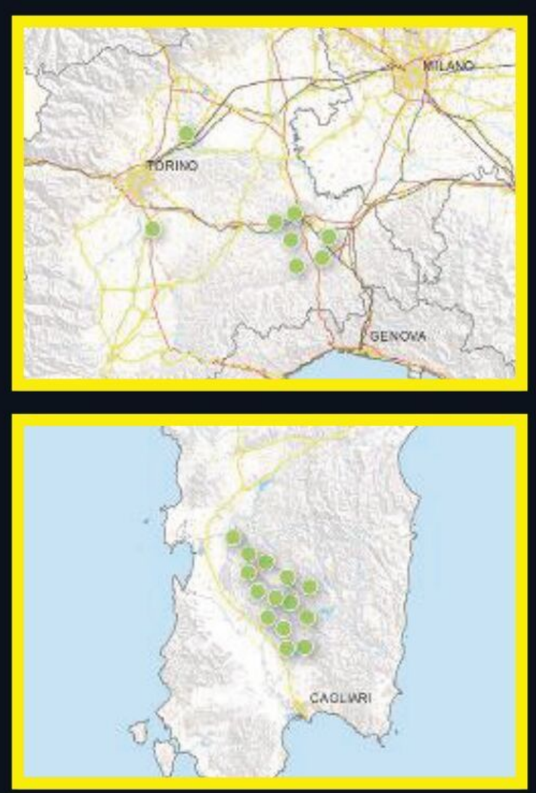
Sogin ha condotto tutto questo lavoro nel 2014 ed è giunta alla sua prima proposta di carta nazionale nel gennaio 2015. Dopo alcune osservazioni sollevate da Ispra, è arrivata a una seconda versione, approvata nel luglio 2015. Adesso, dopo la pubblica- ▶

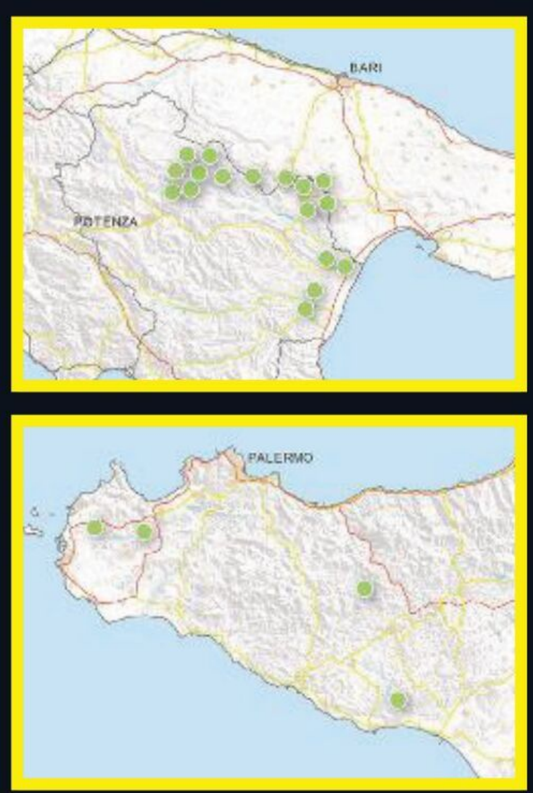
SMANTELLAMENTO IN CORSO
Sopra, le operazioni di allontanamento delle barre di combustibile nucleare nella centrale di Caorso. A sinistra in fondo, le operazioni monitorate dalla centrale operativa. Qui a lato, invece, lo smatellamento dell'edificio turbina nella centrale di Garigliano, in Campania al confine con il Lazio.



DOVE SARÀ IL DEPOSITO NAZIONALE?

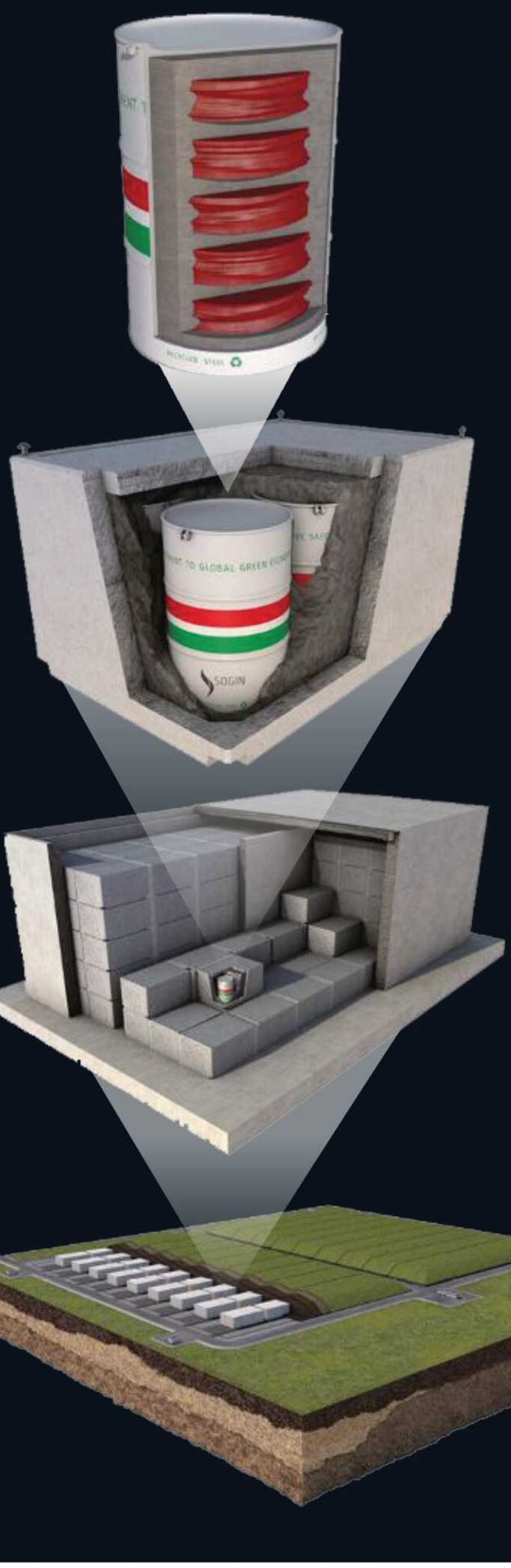
A destra, la Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee (Cnapi) a ospitare il Deposito nazionale. Questa mappa è stata da poco pubblicata da Sogin (la società pubblica che si occupa della gestione dei rifiuti nucleari) sulla base di criteri stabiliti dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (Ispra). E ora è in attesa di approvazione.





SCATOLE CINESI

Lo schema *sotto* mostra come sarà organizzato il Deposito nazionale. I rifiuti nucleari, inglobati in speciali "pizze", saranno inseriti con una particolare malta cementizia all'interno di contenitori metallici che prendono il nome di "manufatti". I manufatti, a loro volta, vengono inseriti in strutture più grandi, dette "moduli", e i moduli all'interno delle "celle". Queste ultime vengono infine impermeabilizzate e ricoperte da vari strati di diversi materiali, per impedire qualsiasi forma di infiltrazione.
Garantite. Le barriere di protezione sono realizzate con materiali che garantiscono l'isolamento per 350 anni, termine oltre il quale la radioattività dei materiali si riduce fino al livello del fondo naturale.



PIZZE
I rifiuti radioattivi vengono chiusi in bidoni d'acciaio poi compressi per assumere la forma di pizze alte una ventina di centimetri.

MANUFATTI
Cinque pizze vengono inserite, insieme con materiali inerti, in un altro cilindro di acciaio, che prende il nome di manufatto.

MODULI
Quattro manufatti vengono racchiusi insieme con materiale inerte in uno scafandro di cemento rinforzato, per dare origine a un modulo.

CELLE
Infine decine di moduli vengono racchiusi in un'altra struttura di cemento armato per creare delle celle, riempite di sabbia incoerente e chiuse con un coperchio.
Le celle sono infine coperte da più strati di diversi materiali.

Sogin

VIA IL CAMINO
Posizionamento della piattaforma aerea per lo smantellamento del camino, sempre nella centrale di Garigliano.

zione del 5 gennaio scorso, è iniziato il percorso per approdare alla versione definitiva... E quando anche questa sarà approvata? «A quel punto», dice Ricotti, «ci sarà la possibilità per comuni e realtà locali interessati di farsi avanti e di manifestare il loro interesse a ospitare il deposito e il parco tecnologico. L'obiettivo è far sì che la scelta del sito non sia calata dall'alto, ma scaturisca dal massimo coinvolgimento delle comunità locali».

Una strada scelta anche per evitare casi simili a quello di Scanzano Jonico, località del Materano individuata nel 2003 dal governo come sede del deposito dei rifiuti radioattivi. Nel novembre di quell'anno, gli abitanti di Scanzano e dei comuni vicini diedero vita per 15 giorni a una clamorosa protesta, che indusse infine l'esecutivo a fare marcia indietro. «Oggi», osserva Ricotti, «è stata scelta una strada diversa, di coinvolgimento diretto e di scelta partecipata».

E IN GIAPPONE FANNO A GARA

Questo tipo di approccio è già stato collaudato in altre parti del mondo. In Finlandia (*v. riquadro in alto a destra*), per esempio, la decisione di costruire il terzo reattore nucleare della centrale di Oikiluoto è stata presa nel 2005 dopo una consultazione pubblica di due anni. In Giappone, due paesini di pescatori dell'isola di Hokkaido, Suttsu e Kamoenai, si stanno contendendo il diritto di ospitare un deposito di scorie nucleari per godere dei finanziamenti e dei vantaggi in termini di occupazione che ne deriverebbero.

Anche in Italia sono previste ricadute positive per il luogo prescelto. Secondo gli estensori del progetto, il deposito e il parco tecnologico creeranno 4.000 posti di lavoro per i 4 anni di cantiere e 700 impieghi fissi per la gestione e manutenzione della struttura. È contemplato anche un beneficio economico,

Posiva

DEPOSITI IN TUTTA EUROPA

In quasi tutti i Paesi europei sono già attivi o in fase di realizzazione depositi per il trattamento di rifiuti radioattivi. Sono in gran parte strutture di superficie, come quelle francesi di La Manche, ormai completa, e quella di L'Aube, con una capacità di un milione di metri cubi, la più grande del mondo. In Belgio, Slovenia e Spagna sono stati individuati i siti dei depositi con procedure molto simili a quelle adottate in Italia con la Cnapi. Alcuni Paesi si stanno dotando di depositi profondi, concepiti per il trattamento di rifiuti ad alta radioattività, in genere combustibile di centrali nucleari giunto a fine vita e riprocessato.
Il più moderno esempio è il deposito di Onkalo in Finlandia (*foto*), realizzato vicino alla centrale nucleare di Oikiluoto, in procinto di entrare in servizio. Dal 2024 custodirà per migliaia di anni, a 450 metri di profondità le scorie provenienti dalle centrali nucleari del Paese.

stipulato da una convenzione tra Sogin e le amministrazioni interessate. Sarà comunque Isin a fornire un parere vincolante sulla scelta finale, che spetta in ultima istanza al ministero dello Sviluppo economico e che sarà definita da un decreto.

COME LA CUPOLA DI SAN PIETRO

Vale la pena, a questo punto, tornare a domandarsi: ma perché è necessario che l'Italia si doti di un proprio deposito dei rifiuti radioattivi? Al di là degli accordi europei, che stabiliscono che ogni Paese gestisca in proprio le scorie a bassa e media attività, c'è il problema di collocare il quantitativo di materiali di questo tipo che ogni anno vengono prodotti sul nostro territorio anche se non abbiamo centrali nucleari. Secondo l'ultimo inventario nazionale pubblicato da Isin lo scorso ottobre, il totale dei rifiuti radioattivi in Italia è di circa 31mila metri cubi, un volume superiore a quello della cupola della Basilica di San Pietro, a Roma. Ogni anno ne vengono generate alcune centinaia di metri cubi, soprattutto da attività condotte in laboratori di ricerca e dai reparti di radiologia e di medicina nucleare degli ospedali. Per la maggior parte sono materiali debolmente radioattivi, classificati ad attività molto bassa, bassa e media, caratterizzati da un tempo di decadimento variabile da qualche decina a qualche centinaio d'anni.

Dall'inventario è escluso il combustibile irraggiato delle quattro centrali nucleari dismesse in Italia, che al momento si trova all'estero, in Gran Bretagna e in Francia, dove è stato inviato per essere riprocessato. In futuro dovrà tornare nel nostro Paese, ma non per essere stoccato nel Deposito nazionale. «Ci vorrà una soluzione diversa», osserva Ricotti, «per esempio un deposito sotterraneo condiviso con altri Paesi europei. Infatti, in Europa sono in corso dibattiti tra vari Stati per arrivare a una soluzione condivisa, ai quali l'Italia al momento non partecipa. Sarebbe però opportuno che lo facesse, visto che prima o poi dovremo gestire anche questo problema».

Non ci sono da sistemare solo gli scarti delle vecchie centrali, ma anche i rifiuti di ospedali e laboratori

NASCOSTO, NELLA COLLINA

Come sarà fatto, in conclusione, il Deposito nazionale? «Sarà una struttura di superficie», dice Ricotti, «in cui sono previsti 4 sistemi di barriera e di sicurezza pensati come scatole cinesi. Sarà concepito in modo da prevenire infiltrazioni d'acqua e, quando sarà completato, avrà l'aspetto di una collina dai contorni regolari ricoperta d'erba». L'area destinata a ospitarlo è di 150 ettari, di cui solo una decina saranno occupati dal deposito. Un'altra decina di ettari sarà invece adibita alla custodia temporanea dei rifiuti in fase di trattamento. Per realizzarlo occorreranno 4 anni e 900 milioni di euro. Ma non farlo potrebbe, a lungo termine, essere ancora più oneroso. Oggi i rifiuti radioattivi sono custoditi in decine di depositi temporanei, alcuni quasi saturi, progettati per operare una cinquantina di anni, i cui costi annui di manutenzione e di esercizio ammontano ad alcuni milioni di euro ciascuno. F

novità

Le scuole entrano in redazione

Focus

Ragazzi, siete pronti per una nuova

In esclusiva per studenti e docenti delle superiori è nato il nostro Laboratorio Didattico. Le classi iscritte, in collegamento con redattori e grafici di *Focus* e di *Focus Storia*, possono seguire gratuitamente la realizzazione dei mensili e accedere ai nostri webinar. Non soltanto per capire come si fa un giornale di divulgazione scientifica, ma anche per partecipare attivamente.

I APPUNTAMENTO	II APPUNTAMENTO	III APPUNTAMENTO	IV APPUNTAMENTO
LA RIUNIONE DI REDAZIONE	L'IDEAZIONE DI UN ARTICOLO E LA RICERCA DELLE FONTI	LA RICERCA FOTOGRAFICA E L'IMPAGINAZIONE	LA COPERTINA, LA REALTÀ AUMENTATA, I PODCAST E IL MONDO DIGITALE

Da tutta Italia arrivano richieste per iscriversi all'Academy di *Focus*, la nostra nuova iniziativa dedicata agli studenti delle scuole superiori e volta ad avvicinare i ragazzi alla Scienza e alla Storia. Le classi si collegano una volta a settimana, per quattro settimane, con le redazioni di *Focus* e di *Focus Storia* per vivere in diretta la realizzazione di un giornale di divulgazione scientifica e storica: partecipano alla **riunione di redazione** dove si mettono le basi e si decidono gli argomenti per il numero della rivista; interagiscono con i giornalisti e ne seguono **la ricerca delle fonti** a cui attingere le notizie; vedono come si fa **la ricerca fotografica e si impagina** il giornale; entrano nella **realtà aumentata** di *Focus*, nelle dinamiche del nostro sito e della pagina Facebook, di Instagram e dei podcast. Fino ad arrivare alla **realizzazione della copertina** e alla chiusura del numero pronto per andare in stampa. Ma non si tratta soltanto di assistere passivamente. Tra un collegamento e l'altro i ragazzi possono a loro volta cimentarsi nello **scrivere articoli o interviste** che verranno poi selezionati dalla redazione per una eventuale pubblicazione sulle edizioni successive di *Focus*.

Quest'anno, oltretutto, trovando nell'**agenda 2030 dell'Onu** sugli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile un pungolo meritevole e degno di appoggio, ne approfondiremo i capitoli a noi più

DA NON PERDERE: webinar per professori e alunni

Academy

esperienza con noi?

CON GLI STUDENTI CI OCCUPEREMO ANCHE DELL'AGENDA 2030 DELL'ONU NELLA QUALE SONO INDICATI ALCUNI OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE NEI PROSSIMI ANNI PER ARRIVARE A UNO SVILUPPO PIÙ SOSTENIBILE DEL PIANETA

congeniali (per esempio alimentazione, città sostenibili ed energie pulite, cambiamenti climatici, salute, difesa degli oceani e della biodiversità), convinti che siano temi di grande interesse per i ragazzi a cui toccherà affrontare e **risolvere le grandi sfide del futuro**.

Su questi temi non ci limiteremo a un approfondimento sul giornale ma faremo seminari interattivi su Internet, i cosiddetti **webinar**, con esperti e scienziati che tutti gli studenti e gli insegnanti che vorranno (oltre ai nostri lettori sul Web) potranno seguire sulle nostre piattaforme. Quattro classi del liceo classico Berchet di Milano (le prime liceo B e F; le seconde liceo B e I) hanno aperto l'Academy affiancandoci, due a febbraio e due a marzo. Visto l'alto numero di iscrizioni, per quest'anno scolastico il calendario è già pieno e sono già in corso le prenotazioni per le lezioni per l'anno 2021/22 che partono a settembre.

Per iscriversi ai prossimi appuntamenti dell'Academy di *Focus* invia un'email all'indirizzo: academy.focus@mondadori.it. L'iscrizione è gratuita.

per approfondire gli argomenti scientifici più "caldi"

Alcuni sono davvero **fastidiosi**, ma tutti gli altri sono **essenziali**. Tanto che non ne possiamo fare a meno.

di Gabriele Ferrari

Se non ci fossero gli insetti...

... sarebbe un Pianeta totalmente diverso. Senza cioccolato per esempio. Ma soprattutto senza l'uomo.

Shutterstock/Daniel Prudek

QUIZ

CONOSCI LE PERFORMANCE "DA RECORD" DEGLI INSETTI?

INQUADRA LA PAGINA CON LA APP

INFO A PAGINA 5

Focus REALTÀ AUMENTATA AR

PREZIOSI

Impropriamente chiamato maggiolino, cetonia dorata (*Cetonia aurata*) è un coleottero molto diffuso. Come molti altri insetti, svolge un ruolo fondamentale nell'impollinazione.

Shutterstock/Richard Constantinoff

PIATTO RICCO
Un gruccione comune (*Merops apiaster*) alle prese con il suo snack. In un giorno un individuo può mangiare circa 225 insetti.

Sono ovunque. Fastidiosi, pericolosi, addirittura letali. Ma molto più spesso utili ed essenziali, indispensabili per il funzionamento di tutti gli ecosistemi tranne il mare e i ghiacci antartici. Gli insetti sono così tanti che è difficile pensare a una Terra che ne sia priva: finora abbiamo contato 1,5 milioni di specie, ma si stima che potrebbero essere almeno 5,5. Eppure, secondo alcuni rapporti, il pericolo che stiano scomparendo sembra esistere, eccome. Una raccolta di articoli uscita sulla rivista scientifica *Pnas* denuncia infatti la diminuzione di alcune specie in alcuni ambienti terrestri. Se questa tendenza fosse reale, e scomparissero tutti gli insetti, quindi, cosa succederebbe al Pianeta? Una domanda di questo genere ha risposte complesse. «Mi è difficile pensarci», spiega Pierfilippo Cerretti, professore associato di entomologia all'Università di Roma1. «O meglio: credo che togliere gli insetti dal sistema Terra, come quello in cui viviamo, vorrebbe dire vivere in un altro sistema con un altro equilibrio. Che non sappiamo quale possa essere».

I primi insetti sono comparsi sulla Terra almeno 400 milioni di anni fa, ma al tempo non volavano ancora

ONNIPRESENTI

Basta solo considerare le funzioni che gli insetti svolgono all'interno degli ecosistemi, cioè quelle che gli studiosi chiamano "nicchie ecologiche", per capire quanto siano fondamentali nel mondo che conosciamo.

Prima di tutto sono i più grandi spazzini del Pianeta: ingeriscono detriti, materiali in decomposizione, legno vivo o morto, materiale acquatico sospeso, altri componenti dei vegetali compresa la linfa degli alberi. In questo modo riciclano i nutrienti, disperdono i funghi, smaltiscono le carogne e le feci degli animali. E poi degradano il legno e le foglie, una funzione fondamentale soprattutto in foreste e savane dove più facilmente si accumulerebbe il legno morto: «In certi ambienti tropicali il 100% della massa di legno morto passa per il corpo degli insetti, come le termiti», svela Cerretti. Con questi loro interventi mantengono in equilibrio le singole specie della comunità ecologica. E lo dimostra un esempio: «Nelle foreste tropicali molti grossi mammiferi che disperdevano i semi voluminosi sono scomparsi, eppure le giungle continuano a vivere», racconta Moreno Di Marco, ecologo che guida il Laboratorio di biodiversità e cambiamento globale all'Università di Roma1. «Se non ci fossero gli insetti invece la foresta scomparirebbe». Perché sono proprio questi ultimi a essere fondamentali per la propagazione delle piante, grazie all'impollinazione e appunto la dispersione dei semi.

DA PREDATORI A PREDE

Gli insetti non sono soltanto predatori o parassiti. In molti casi sono cibo per altre specie; se non ci fossero, tutti gli uccelli o i ragni o i pesci che se ne nutrono direttamente o indirettamente scomparirebbero. Persino gli uccelli che si cibano di semi, i cosiddetti granivori come passeri o fringuelli, potrebbero scomparire perché catturano gli insetti da dare in pasto ai loro piccoli.

Anche i rapporti di collaborazione tra specie sono importanti. Oggi non esiste un paesaggio senza piante da fiore, e molti tra questi invertebrati si sono evoluti assieme a esse: senza farfalle, zanzare e altri insetti perderemmo quindi molte specie di piante. Si stima che in tutto il mondo ci siano oltre 300mila specie di piante provviste di fiore che richiedono di essere impollinate dagli animali, che in gran parte sono insetti. Se scomparissero, o addirittura non ci fossero mai stati, perderemmo per così dire 400 milioni di anni di evoluzione e di rapporti tra gli insetti e le altre specie del Pianeta, uomo compreso. Ma se dovessimo "perdere" adesso gli insetti, e quindi la loro biodiversità, quanto ci metteremmo a tornare indietro? «All'attuale tasso di comparsa delle specie, ci vorrebbero milioni di anni», spiega Di Marco. Sarebbe una tragedia tale che in confronto anche il riscaldamento globale – che rimane la più grande minaccia per l'uomo – apparirebbe una crisi passeggera: «Il cambiamento climatico è iniziato poco più di un secolo fa, e potremmo anche riuscire a rimediare ai danni nel giro di un altro secolo circa, se seguiamo politiche corrette». Non sarebbe altrimenti se gli insetti sparissero.

CIOCCOLATO ADDIO

L'impollinazione delle piante, questa volta quelle coltivate, è fondamentale anche per gli aspetti più propriamente economici: vale infatti una cifra tra i 235 e i 577 miliardi di dollari. Alcuni stimano addirittura che i 3/4 delle specie di piante che in qualche modo fanno parte della dieta dell'uomo dipendano dall'impollinazione degli insetti. Non è il caso del grano che è impollinato dal vento così come le graminacee in genere. Tuttavia, la maggior parte delle colture agricole che sono alla base della nostra alimentazione utilizza proprio l'impollinazione

Shutterstock/mnattali

animale. E dunque gli insetti. Al di là delle api, che sono specie domestiche e potrebbero anche essere salvate da un eventuale disastro ambientale che coinvolgesse gli insetti selvatici, ci sono altri casi assolutamente imprevedibili. Il cacao, per esempio, vive solo nei climi tropicali e per l'impollinazione si affida a piccoli moscerini che preferiscono il caldo. Senza di essi l'intera industria del cioccolato scomparirebbe.

Ma ci sono altri servizi che gli insetti forniscono agli ecosistemi e all'economia mondiale. Per esempio il controllo biologico delle specie infestanti, quali nematodi, virus e crostacei. Ci sono persino formiche che difendono alcune piante dagli altri erbivori. E poi c'è il riciclaggio della materia organica in tutti gli ambienti: «Se non ci fossero le mosche», afferma come esempio Cerretti, «la gran parte dei cadaveri di animali grandi e piccoli rimarrebbe negli ambienti senza essere degradata». Con tutte le conseguenze che possiamo pensare per quanto riguarda la presenza di batteri e virus che rimangono nell'ambiente e che potrebbero "saltare" all'uomo.

LIBERI DALLE ZANZARE?

A prima vista ci sarebbero però anche aspetti positivi, nella scomparsa di questi animali. Senza zanzare e mosche, per esempio, non ci sarebbero più malattie trasmesse da questi vettori come virus, batteri o altri parassiti come i plasmodi. Il problema in realtà è più complesso: «Per quanto in alcuni casi ci danneggino, mosche e zanzare sono comunque un tassello del sistema di cui facciamo parte anche noi», obietta Cerretti. Se poi volessimo, con una prospettiva davvero limitata, distruggere solo le zanzare, i nostri tentativi porterebbero alla distruzione di tutto l'ecosistema, prima della scomparsa di questi animali.

In definitiva, la perdita della biodiversità degli insetti sembra essere al di là della nostra capacità di comprensione, come ribadisce Di Marco: quasi uno scenario da fantascienza. Qualcuno suggerisce che altri potrebbero prendere il loro posto. Le mosche che si nutrono di cadaveri in fondo sono sulla Terra da circa 50 milioni di anni. Prima, qualche altra specie aveva questo "compito ecologico" di spazzino. E quindi anche dopo di esse qualche altro animale si assumerebbe questo compito: «Ma sicuramente noi come umanità non saremmo lì a osservare la situazione», conclude Cerretti. Con gli insetti, scompariremmo anche noi.

FONDENTE

I baccelli del cacao (*Theobroma cacao,* a sinistra) assomigliano a un pallone da rugby. Senza i moscerini che ne impollinano la pianta non avremmo potuto inventare il cioccolato.

Shutterstock/Michael Potter11

FACCIAMO PULIZIA

Gli insetti hanno un ruolo da spazzini, sia che si tratti di spostare escrementi di altri animali, come lo scarabeo stercorario (sopra), sia che si tratti di degradare corpi morti, come le mosche (sotto).

Shutterstock/Maple Ferryman

GRADUALE O IMMEDIATA

Un aspetto importante della scomparsa di specie animali o vegetali è la velocità di estinzione. Possiamo immaginare cosa accadrebbe se tutti gli insetti scomparissero in una notte (*vedi articolo principale*), ed è un esercizio quasi da fantascienza. Ma se, come si sospetta che stia accadendo, la loro estinzione fosse graduale, che cosa succederebbe? «Adesso stiamo accelerando la scomparsa delle specie di 100/1.000 volte», svela Di Marco. È difficile prevedere l'effetto di quest'accelerazione. Con che velocità un sistema ritorna alle condizioni iniziali se scompare una specie? Esiste un "punto di non ritorno" nella perdita di specie di insetti, dopo il quale il sistema collassa definitivamente e diventa qualcos'altro di totalmente diverso? Gli scienziati non lo sanno ancora, e questa incertezza preoccupa gli studiosi di biodiversità e conservazione. Anche se parziale, la scomparsa degli insetti è un problema da non sottovalutare.

Compito in classe

4 piccoli

FORMICHE

Esistono circa 15.000 specie di formiche, insetti dinamici e diligenti che ci appaiono così piccoli da sembrare insignificanti. In realtà il loro mondo è pieno di sorprese. Prima di tutto, si trovano quasi ovunque, anche nei luoghi dove l'uomo stenta a sopravvivere; sono onnivore, ma in genere si nutrono di prede animali (vive o morte), della melata degli afidi e, in piccola parte, di semi; e sono molto diverse tra loro anche come dimensioni: variano da 1 a 30 mm, a seconda delle specie, mentre le regine possono raggiungere i 6 cm.

Il loro capo è robusto, gli occhi piccoli (non essendo il loro organo più importante), le mandibole straordinariamente forti, soprattutto quelle dei soldati, le antenne, fondamentali per la comunicazione, molto sviluppate. Le loro 6 zampe sono dotate di un artiglio uncinato che le aiuta ad arrampicarsi verticalmente.

Casa. Ogni formica ha il proprio compito e ruolo all'interno del formicaio, che può avere diverse strutture a seconda della specie: troviamo infatti formicai sotterranei e altri superficiali, ma sono spesso costruiti nella terra. Dotati di varie entrate, tutte sorvegliate, al loro interno è un susseguirsi di cuniculi e camere.

Le formiche sono insetti sociali, nel senso che vivono riuniti in società ove ogni individuo lavora in funzione del benessere della comunità. Colonna portante di questa società sono le formiche operaie che difendono il territorio, allevano i piccoli, cercano e immagazzinano il cibo, costruiscono il formicaio e lo mantengono pulito e in ordine. I soldati sono sempre femmine e hanno il compito di difendere il formicaio da eventuali predatori, ma se serve partecipano alla raccolta del cibo assieme alle operaie.

La regina è la formica feconda: dà la vita ad altre formiche ed è anche in grado di decidere il sesso dei nascituri, solitamente femmine operaie, ma una volta all'anno genera nuove giovani regine e maschi alati, garantendo la continuità della specie grazie alla nascita di nuovi clan di cui le giovani regine si prenderanno cura.

Il compito dei maschi è quello di prendere il volo, partecipando alla sciamata del volo nuziale, per poi morire dopo l'accoppiamento.

Comunicazione. Si basa su messaggi chimici affidati ai feromoni, sostanze chimiche che molti animali, tra cui le formiche, secernono da apposite ghiandole. Nel caso delle formiche esploratrici i feromoni vengono lasciati sul terreno da una ghiandola rettale e fungono da "traccia olfattiva" per le operaie che sono incaricate di recuperare il cibo. Trovato il cibo, un'operaia fa ritorno al formicaio e qualora incontri sulla strada alcune sue compagne, cercherà di "convincerle" agitando la testa e, se il cibo è liquido, lo farà assaggiare. Una volta convinte, le altre formiche potranno seguire tutte in fila la traccia verso la fonte di cibo.

A cura di Andrea Menchise, Giacomo Merlo, Tommaso Milazzo, Filippo Marchesini, Andrei Radu, Filippo Vairani e Leonard Massa.

identikit

Shutterstock (2)

API

Osservando il fermento che c'è in un alveare, si potrebbe giungere a una conclusione affrettata: nella casa delle api regna l'anarchia. In realtà, ogni individuo all'interno di essa ha un preciso ruolo. Le api appena nate, per i primi tre giorni della loro breve vita, svolgono il ruolo di "spazzine" pulendo celle dove l'ape regina deporrà le uova. Dopo questo periodo di gavetta, vengono promosse al ruolo di nutrici e dovranno nutrire le larve. Alcune, nei giorni successivi, producono la cera che verrà usata per la costruzione di nuove celle.

Regine e operai. Ma come è organizzata la società nell'alveare? L'ape regina è in cima alla gerarchia: vive fino a cinque anni (le operaie arrivano a un massimo di novanta giorni) ed è l'unica feconda. Sarà anche una testa coronata, ma la regina trascorre tutta la vita nel buio alveare, tranne al momento del volo nuziale, il momento della riproduzione che dura una ventina di giorni e durante il quale depone circa duemila uova al giorno: nelle celle più piccole e più delicate depone quelle che diventeranno le api operaie, nelle celle più grandi e più grezze deporrà i futuri fuchi, ovvero l'ape maschio.

Durante il volo nuziale la regina si accoppia con circa dodici o quindici fuchi, però non tutte le uova verranno fecondate. Da quelle fecondate, che acquisiscono i geni di entrambi i genitori, nascono le operaie; da quelle non fecondate nascono i fuchi, che acquisiscono i caratteri della sola madre.

Con l'età l'ape regina verrà sostituita da una regina più giovane e più fertile. Nell'alveare sono presenti diverse vergini pretendenti al trono, in competizione tra loro, che spesso si uccidono l'un l'altra.

Maschi oggetto. In una colonia, che può arrivare a ospitare fino a sessantamila api, vengono anche allevati in media dai duemila ai seimila fuchi: privi di pungiglione, sono più grandi di un'operaia media, ma più piccoli di una regina e hanno un numero di recettori visivi maggiore rispetto alle compagne. Perché? Per vederci meglio durante la fase dell'accoppiamento quando devono individuare la regina e corteggiarla con una danza specifica.

I luoghi di accoppiamento sono sempre gli stessi, i cosiddetti "luoghi di raduno", che possono estendersi per diverse centinaia di metri. Dopo aver portato a termine il suo scopo principale, il fuco muore, lasciando il suo apparato riproduttore attaccato alla regina.

Scendendo nella scala gerarchica delle api ci si imbatte nelle operaie che costituiscono la gran parte della popolazione: quando nascono sono piccole, pelose, bianchicce, maldestre e inoffensive. Raggiunta la fase adulta, vivono una vita breve, che varia tuttavia a seconda delle stagioni: dai 30 ai 40 giorni in primavera e in estate e intorno ai 180 giorni in autunno e in inverno. Nei primi 21 giorni non escono dall'alveare e si dividono vari compiti; solo in seguito diventano bottinatrici.

A cura di Andrea Fogli, Bianca Strano, Marta Ficarra, Andrea Allais, Vittoria Donda.

Gli studenti che ogni mese seguono il lavoro di redazione e i nostri corsi gratuiti, li facciamo cimentare col giornalismo. Questa volta abbiamo chiesto loro di raccontare le strutture sociali e le differenze tra quattro ordini di insetti.

Compito in classe

Focus Academy

FARFALLE

Questi magnifici insetti non hanno una loro società, vivono infatti principalmente da soli, senza organizzarsi come invece fanno api e formiche. Fin da quando escono dalle loro uova, non sono accuditi dai loro genitori: attraversano da sole la fase più difficile della loro vita, cioè quando sono piccoli bruchi facili prede degli uccelli. Una volta pronti per la "metamorfosi" finale, formano un "bozzolo", chiamato crisalide, dove si trasformano in farfalle: giunto a maturazione, l'involucro si spacca, l'insetto adulto si arrampica fuori e, dopo che le sue ali si sono espanse e asciugate, vola via.

Ma sapevate che in realtà le loro splendide ali sono trasparenti? Sono infatti insetti appartenenti all'ordine dei Lepidotteri, ossia dotati di ali con squame, e sono proprio queste ultime a riflettere la luce e a donar loro i colori e le magnifiche fantasie che vediamo.

Primati. Abitano quasi tutto il mondo, eccetto l'Antartide. E data la loro ampia varietà, ce ne sono di enormi e di minuscole. Il primato per le ali più grandi è stato assegnato alla Farfalla della regina Alessandra (*Ornithoptera alexandrae*), il cui esemplare femmina arriva a 28 centimetri di apertura alare.

La più piccola farfalla conosciuta è invece il pigmeo blu occidentale (*Brephidium exilis*). Vive in Nord America e raggiunge una dimensione massima di 12 millimetri.

E la più bella? Difficile decidere: molti assegnano il primato alla Peacock Butterfly o Vanessa Io, per la ricchezza cromatica delle sue ali. Infine, c'è la farfalla monarca: non detiene record, ma è una delle più conosciute al mondo nonché insetto nazionale degli Stati Uniti d'America dal 1989. La sua particolarità sta nelle grandi migrazioni che compie. Gli sciami delle monarca degli Stati Uniti volano per migliaia di chilometri, per poi svernare negli Stati del Sud. Quelle canadesi, invece, arrivano fino in Messico, dove possono raggrupparsi oltre 14 milioni di individui. Non è l'unico caso: questi insetti infatti non sono in grado di volare con il freddo e perciò vanno a svernare in alcuni luoghi specifici. Per esempio nella Valle delle Farfalle, a Petaloudes (Grecia), dove si possono osservare migliaia di farfalle che riposano sugli alberi, attirate dalla resina del *Liquidambar orientalis*, pianta dal profumo di vaniglia.

Belle e utili. Sempre in cerca di fiori, le farfalle si nutrono del loro nettare e, proprio come le api, svolgono un importante ruolo di impollinazione. Sono anche uno snodo fondamentale nella catena alimentare: da una parte le larve di alcune specie mangiano insetti nocivi e sono predatrici di formiche, dall'altra sono parte della dieta di numerosi uccelli.

Per difendersi non hanno molte armi e sono svantaggiate da una vista non particolarmente sviluppata. Ma alcune specie sono in grado di mimetizzarsi: grazie ai colori e ai disegni delle ali sono quasi irriconoscibili vicino alla vegetazione circostante. Altre farfalle sviluppano, invece, difese chimiche: riescono a sottrarre tossine velenose alle piante e manifestano questa minaccia tramite colori sgargianti che avvertono gli altri animali.

In conclusione, questi magnifici insetti sono sempre sinonimo di bellezza e leggiadria, tanto che le atlete della squadra olimpionica italiana di ginnastica ritmica sono chiamate "Le farfalle".

A cura di Lucrezia Loria, Roberta Liverani, Guglielmo Piemonte, Ludovica Moretti, Arianna Macchi e Francesca Meneghetti.

MOSCHE

Quante volte, specialmente quando pranziamo all'aperto, un piccolo essere nero e fastidioso decide di posarsi sul pezzo di carne che abbiamo nel piatto. Tutto ciò che è materia organica attira le mosche. Vi depositano circa mille uova prodotte nei loro 8/10 giorni di vita, come per primo ha dimostrato Francesco Redi con un celebre esperimento nel XVII secolo sull'origine delle larve nella carne in putrefazione. Questo volo continuo tra i cibi nei nostri piatti e qualunque sostanza in decomposizione è causa di malattie soprattutto nei Paesi con bassi livelli di igiene. Eppure le mosche si tengono pulite. Facile notare che passano molto del loro tempo a strofinarsi le zampe. I peli che coprono gli arti sono infatti il loro organo sensitivo maggiore. Attraverso di essi questi insetti individuano le numerose sostanze con cui vengono a contatto e per riconoscerle hanno bisogno che le loro zampe siano perfettamente pulite.

Prova a prendermi. Ma i loro superpoteri non finiscono qui: hanno una velocità di movimento e una tecnica di volo tra le più straordinarie. Florian Muijres alla Washington University di Seattle (Usa) ha scoperto che questo dipende dalla loro capacità di ruotare sul loro asse esattamente come fanno i jet, anche se con risultati indubbiamente migliori in termini di capacità di manovra e più velocemente. Il movimento infatti si integra con l'azione delle ali, gestite da due "muscoli" diversi, uno che le tiene in movimento (generando circa 200 battiti al secondo) e uno più piccolo che serve a modificare la dinamica motoria e a variare l'assetto di volo, permettendo di cambiare direzione in un centesimo di secondo, 50 volte più velocemente di quanto serva a completare un battito di ciglia. Non c'è da stupirsi se poi non siamo capaci di prendere le mosche.

E vogliamo parlare della vista? Uno studio del Trinity College di Dublino ha misurato la capacità dell'occhio della mosca d'inviare segnali al cervello scoprendo che è quasi sette volte superiore a quella dell'occhio umano.

Più antiche di noi. Nonostante le malattie che possono trasmettere, le mosche sono importanti per l'uomo e per la natura: sono impollinatrici seconde solo alle api. Per antonomasia si associa il nome di mosca alla mosca domestica (*Musca domestica*). Anche se la famiglia a cui appartiene ha origini molto più antiche, si ipotizza che questa specie si sia evoluta circa 65 milioni di anni fa.

Le mosche sono citate nei miti dell'antica Grecia e in quelli degli antichi popoli siberiani o dei nativi americani. In araldica (lo studio degli stemmi) l'insistenza tipica della mosca nel molestare gli altri esseri compare come elemento decorativo dei blasoni, mentre in astronomia la Mosca è una delle dodici costellazioni introdotte da Petrus Plancius nel XVI secolo. In letteratura molte opere hanno menzionato questo insetto. Luciano di Samosata, autore greco del II secolo d.C., scrisse un'operetta retorica intitolata *Elogio della mosca* mentre ai giorni nostri sono numerose le intrusioni nelle pagine di letterati da Luigi Pirandello a William Golding. Nella celebre fiaba dei fratelli Grimm *Sette in un colpo*, il sarto protagonista si vanta di aver ucciso sette mosche in un colpo solo facendo credere a tutti i personaggi che incontra che si tratti di uomini. Questo equivoco permette al protagonista di compiere le imprese più temerarie che si possano immaginare.

La mosca appare anche nell'arte e in molti quadri. Giorgio Vasari racconta un aneddoto su Giotto che, ancora apprendista di Cimabue, dipinse su un'opera una mosca in modo così convincente da far sì che il maestro cercasse di scacciarla.

Nel linguaggio comune il termine mosca assume significati legati alle sue piccole dimensioni ("uccelli-mosca" sono chiamati i colibrì, piccolissimi volatili) o alla loro leggerezza (nella boxe la categoria dei pesi mosca è quella col limite di peso più basso, almeno nella European Boxing Union). Ma per quanto comuni e per quanto abili questi insetti ci infastidiscono. Non a caso quando perdiamo la pazienza diciamo che ci salta la mosca al naso.

A cura di Tosca Grande, Arianna Zaninelli, Mario Madau e Eleonora Peli.

Shutterstock (2)

La Prima B del liceo classico Berchet di Milano ha inaugurato l'Academy di Focus *(i loro compagni della Seconda B hanno seguito la lavorazione di* Focus Storia*). Ogni mese due o tre classi iscritte, seguono da ogni parte d'Italia il lavoro redazionale (come spieghiamo meglio a pag. 118) dalla ideazione alla realizzazione del numero che il mese successivo andrà in edicola.*

HOCKEY SUBACQUEO

Nato in Inghilterra alcuni decenni fa per tenere in allenamento i sub nella stagione invernale, oggi questo sport ha un discreto seguito in Asia: è stato tra le discipline ammesse agli ultimi Giochi del Sud-est asiatico (2019).

Getty Images

MATTI DA LE-GARE

Cercate un'alternativa insolita a nuoto, atletica o calcio? Ecco una breve galleria fotografica delle competizioni sportive **più stravaganti**.

di Raffaella Procenzano

CRAZY RACE

La competizione, organizzata fino a qualche anno fa da Red Bull, invitava i piloti a costruirsi un veicolo senza motore e il meno aerodinamico possibile per poi farlo correre in leggera discesa.

Getty Images (4)

BUBBLE FOOTBALL
Giovani giocano a "calcio nella bolla" in un centro commerciale di Mumbai (India). Questo sport, giocato per puro divertimento, è nato in Norvegia.

Non c'è solo quello nella bolla o nel fango, le **varianti del calcio** (decisamente lo sport più popolare al mondo) sono almeno una ventina

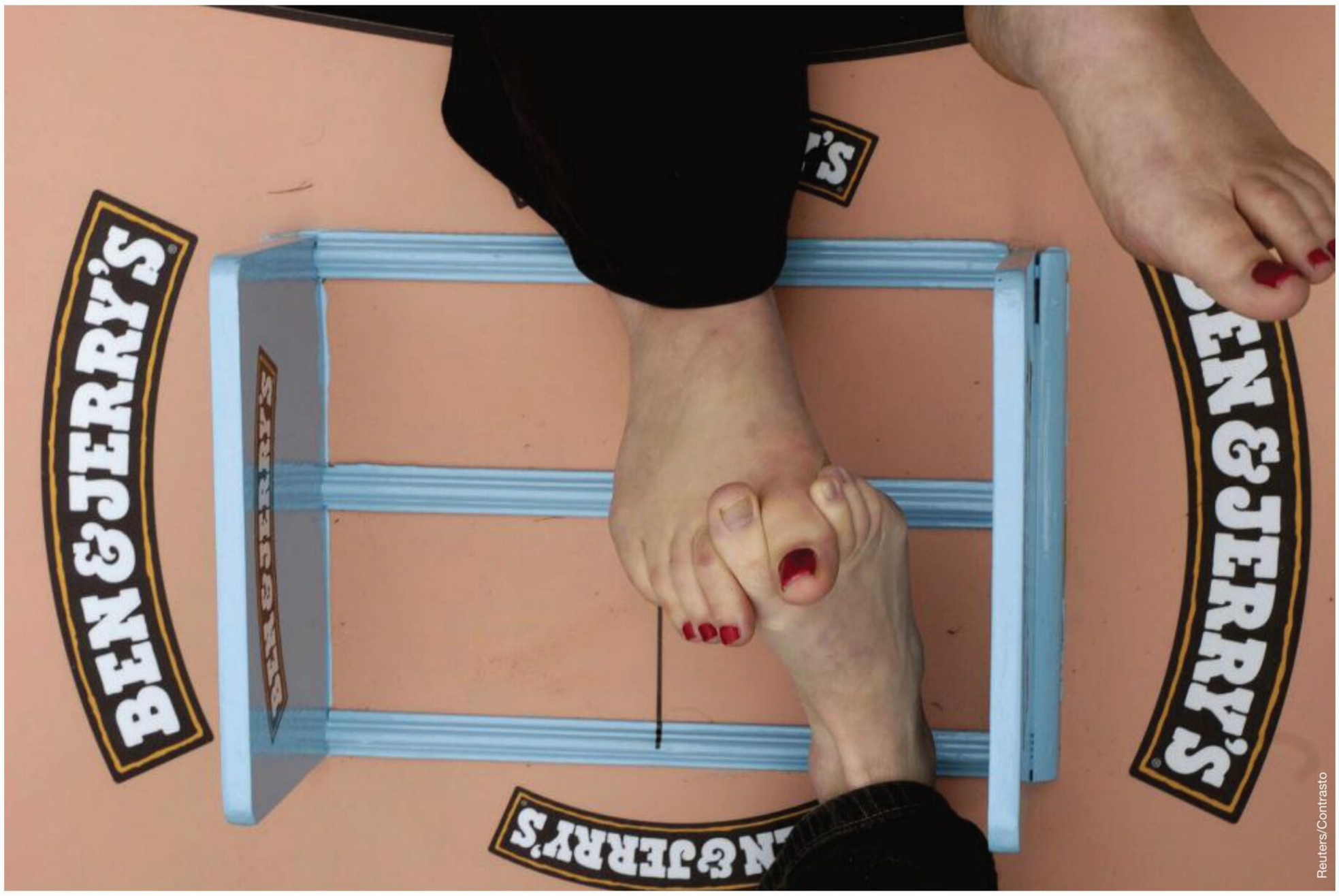
CHESS BOXING
Sopra, una partita di scacchi-pugilato (sport nato nel 2003), in Germania. I contendenti alternano 4 minuti di scacchi a 3 di boxe per un massimo di 11 riprese.

SWAMP SOCCER
Il calcio nel fango ha ormai successo in una trentina di Paesi. Qui una partita a Pechino. Si gioca in due tempi da 12 minuti l'uno e per battere un rigore si lascia cadere la palla sul piede scelto per colpirla.

Reuters/Contrasto

MUD RUN

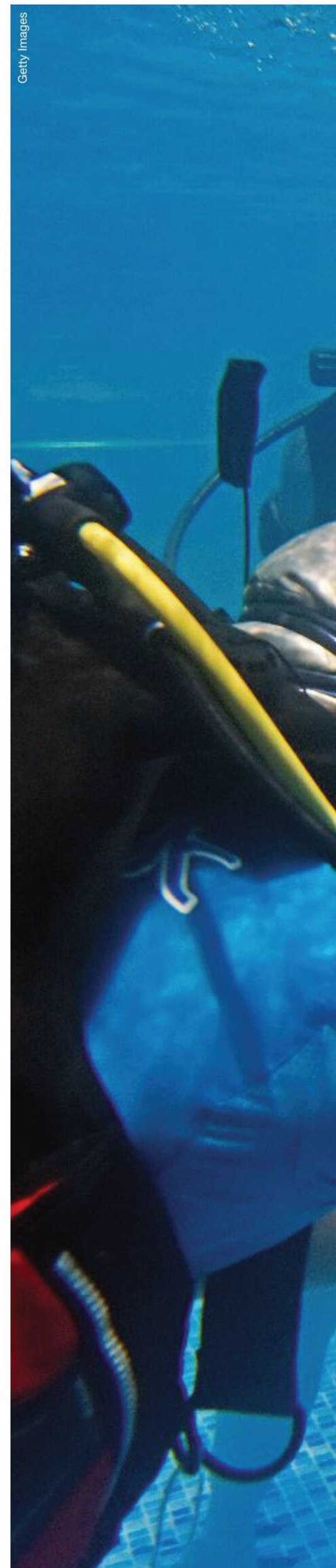
La corsa nel fango è uno sport popolare: per superare gli ostacoli di questo lungo "percorso di guerra" da 2, 5 o 10 km, arrivano atleti da tutto il mondo (quella nella foto si è svolta a Tel Aviv, Israele, nel marzo 2020).



Reuters/Contrasto

TOE WRESTLING

Lo scopo è immobilizzare il piede dell'altro giocatore per tre secondi usando solo... il proprio piede. Si gioca in tre round, cominciando col piede destro.



Getty Images

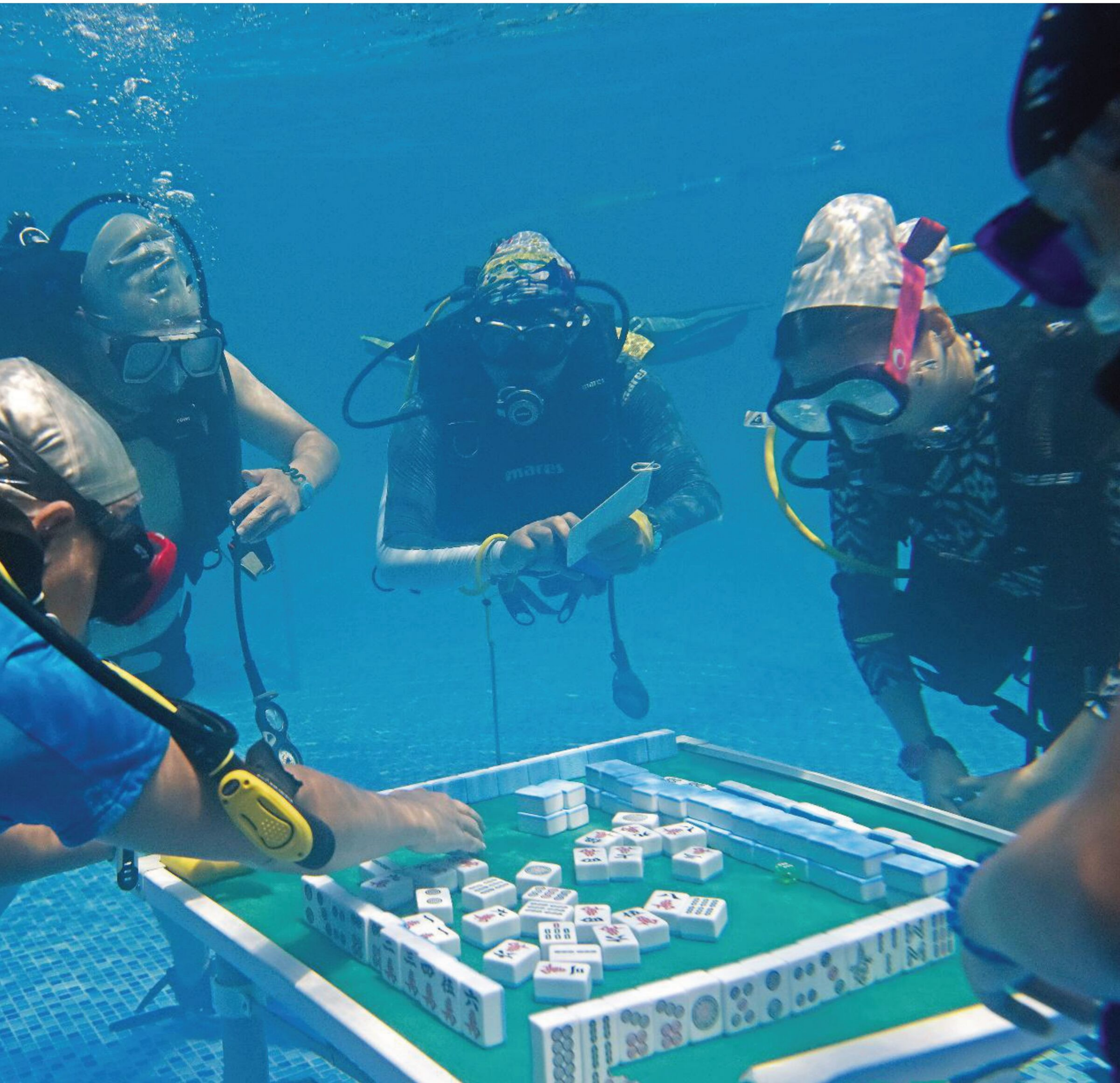
MAHJONG SUBACQUEO

Non è proprio uno sport, ma il Mahjong è di gran lunga il gioco di strategia più popolare in Cina. Le partite subacquee come questa richiedono il triplo del tempo, però.

Chi dice che non si tratta di **veri sport**? Alan Nash, più volte campione del mondo di Toe wrestling, si è rotto 9 volte l'alluce durante le competizioni

Esiste il campionato degli schiaffi? Esistono gare di sumo dove vince chi piange di più?

Su FOCUS D&R in edicola, troverete anche queste domande (e le relative risposte).



PATROCINIO
Comune di Milano

UN PROGETTO DI WE PLANET · GRUPPO MONDADORI · MEDIAMOND CONTENT·DATA·PEOPLE

DAL 27.08
AL 07.11
2021
MILANO

100 GLOBI PER UN FUTURO SOSTENIBILE

WE PLANET

L'EVENTO PIÙ ATTESO PER CHI HA A CUORE IL PIANETA

100 artisti interpretano un futuro sostenibile
in un'esposizione d'Arte e Design open air

IN COLLABORAZIONE CON
CASA facile · Focus · GRAZIA · INTERNI

CON IL PATROCINIO DI
Regione Lombardia

PARTNER ISTITUZIONALI
MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE · ERSAF ENTE REGIONALE PER I SERVIZI ALL'AGRICOLTURA E ALLE FORESTE · MILANO CENTRALE · CAMERA DI COMMERCIO MILANO MONZABRIANZA LODI · FONDAZIONE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
FEDERTURISMO CONFINDUSTRIA · BRERA ACCADEMIA DI BELLE ARTI · CONFIMPRESE Dal 1999 per il retail · Sotheby's EST. 1744 · Earth Day Italia

@WeplanetMilano2021 · weplanet.milano · Segui l'iniziativa su **www.weplanet.it**

MY FOCUS

a cura di Raymond Zreick

redazione@focus.it
facebook.com/focus.it
twitter.com/focus_it
instagram.com/focus_ita

Fotografie, segnalazioni, commenti... Il dialogo con i lettori di **Focus**

Incontri ravvicinati

Gigi Peis
Sassuolo (Modena), gennaio 2021: a tu per tu con la nutria in un laghetto sulle rive del Secchia.

MY FOCUS

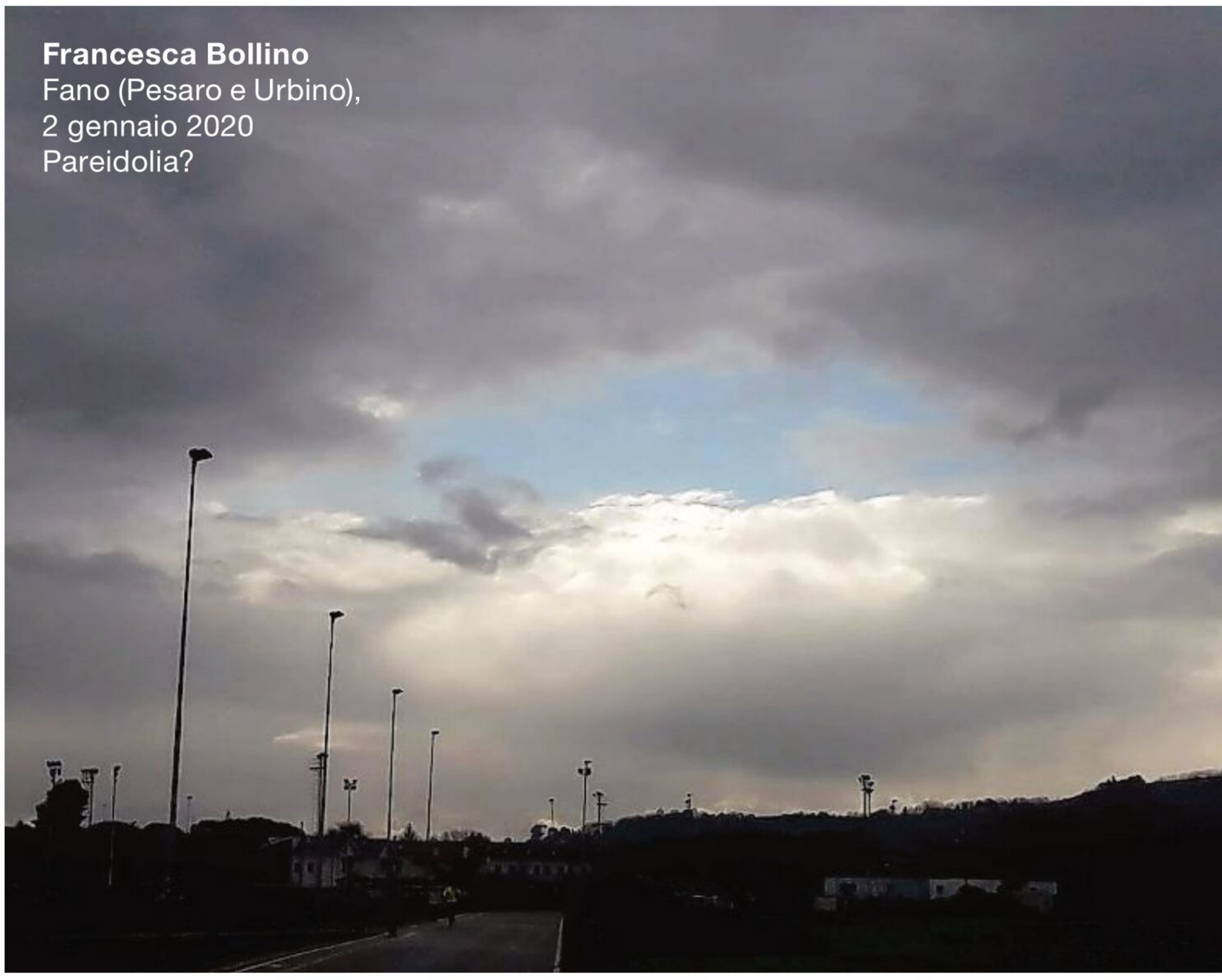
Le foto dei lettori

Giuli Gabriele
Lago del Salto (Rieti):
Fiumata al calar del sole.

ADDIO INVERNO

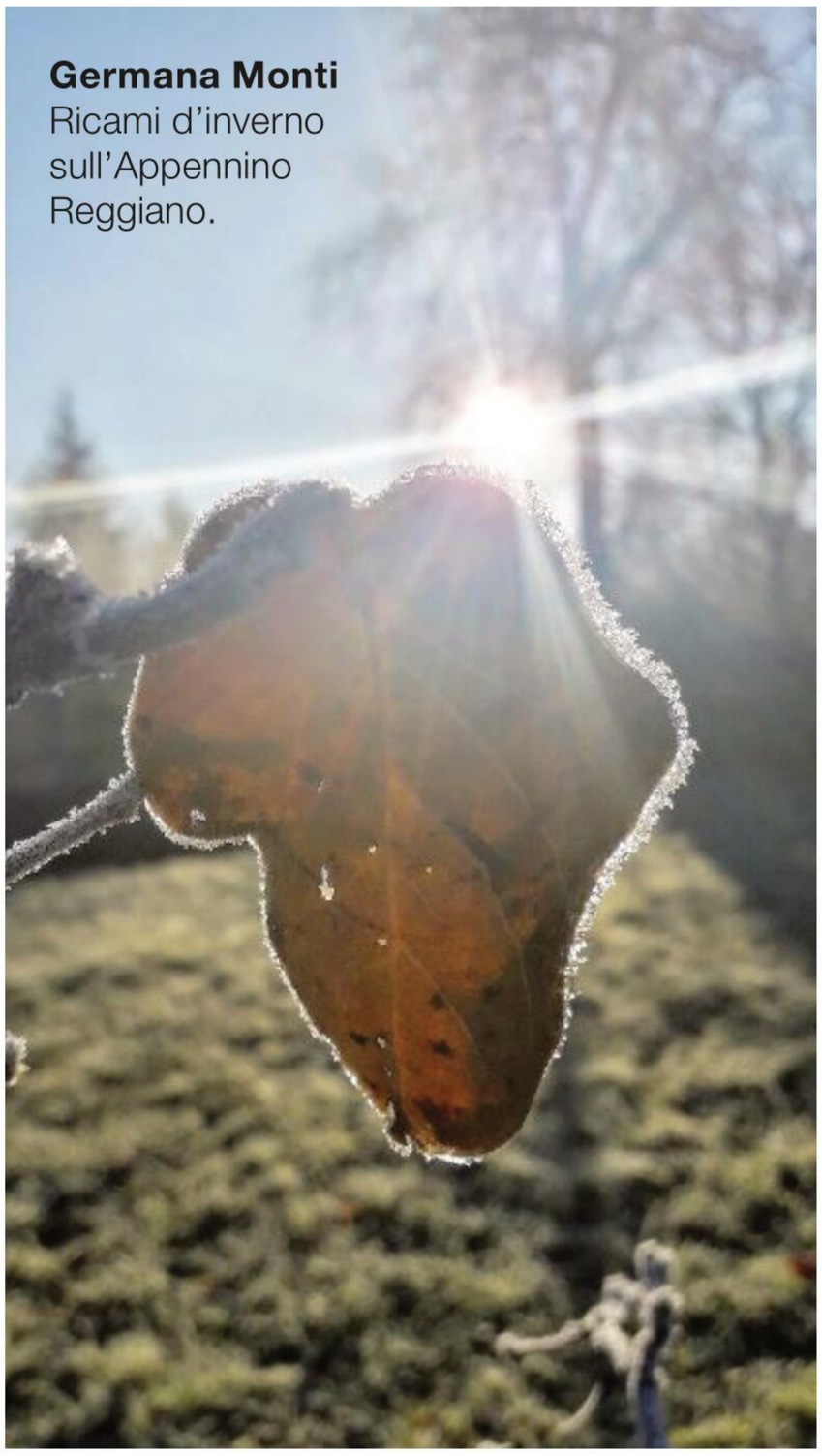
In attesa del risveglio della Natura

La primavera è alle porte, anzi, quando avrete in mano queste pagine sarà appena iniziata e con lei anche il risveglio della Natura.
Il freddo, il silenzio e le ombre dell'inverno saranno ormai alle spalle, un ricordo impresso nella nostra memoria e nelle vostre foto: l'imbrunire che arriva alle cinque del pomeriggio sul lago del Salto; le facce nascoste nelle nuvole minacciose; il gelo che pettina le foglie secche; l'azzurro del cielo terso in una giornata fredda; il silenzio in una giornata di pesca.



Francesca Bollino
Fano (Pesaro e Urbino),
2 gennaio 2020
Pareidolia?

Pronti per la primavera con i suoi colori e le sue feste? Aspettiamo i vostri racconti fotografici



Germana Monti
Ricami d'inverno sull'Appennino Reggiano.

Iris Alberti
Pai, frazione di Torri Del Benaco (Verona): un altro giro di pesca sul Lago di Garda.

slvpla67
Firenze, silenzio sul Ponte Vecchio.

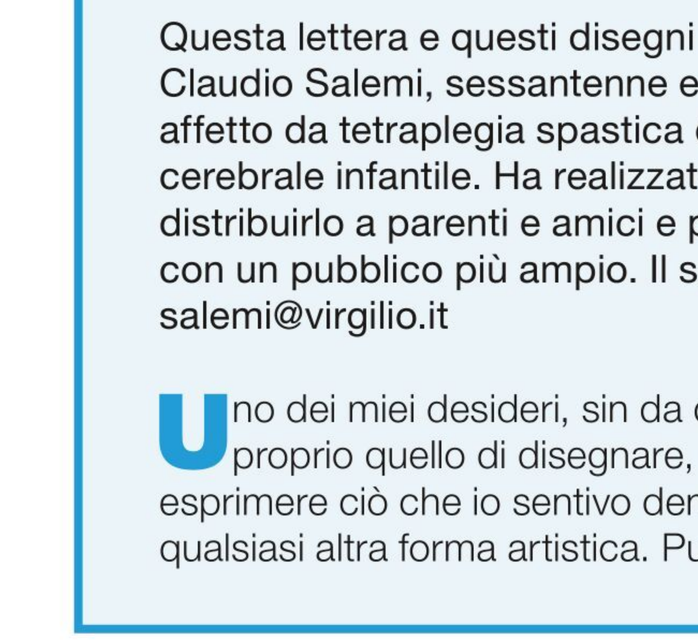
Spedisci i tuoi scatti alla redazione di *Focus*: vedi su www.focus.it/myfocus l'elenco delle caselle tematiche e i nostri consigli, e le foto dei lettori su www.focus.it/letuefoto

MY FOCUS Le lettere dei lettori

MA DOV'È IL CONFINE?

Vorrei un chiarimento in merito a un articolo del numero 339 nel quale si sostiene che la sonda Voyager 2 abbia lasciato il Sistema Solare. Però non capisco: la nube di Oort inizia a circa 0,3 anni luce da noi e termina a 1,5 anni luce di distanza, mentre la sonda si trova ad appena 17 ore luce da noi. Una bella differenza! E se la sonda non è neppure arrivata alla nube di Oort, come si fa a dire che è uscita dal Sistema Solare?
Armando O.

Risponde Gianluca Ranzini, giornalista di Focus *e autore dell'articolo*
Il confine del Sistema Solare è considerata l'eliopausa (è detto nell'articolo citato): è la distanza oltre la quale il vento solare non riesce più a prevalere sulla pressione del mezzo interstellare. L'eliopausa rappresenta dunque il limite della zona di influenza della nostra stella. Certo, è vero come lei dice che vi sono probabilmente oggetti più lontani che forse andrebbero considerati, come quelli della nube di Oort.
Peraltro, nessun oggetto appartenente alla nube di Oort è mai stato osservato, anche se si pensa che provengano da lì le comete a lungo periodo.
Diciamo allora che fissare all'eliopausa il confine del Sistema Solare è una convenzione (e la sonda Voyager l'ha passata).
Altrettanto convenzionale è fissare a 100 km di quota l'inizio dello spazio esterno alla Terra, anche se l'atmosfera terrestre, pur se molto rarefatta, prosegue fino a diverse centinaia di chilometri di altezza.



Da sinistra in alto, in senso orario, le illustrazioni dei mesi di febbraio, marzo (i due più piccoli), giugno e aprile.

La mia storia

Questa lettera e questi disegni ci sono stati inviati da Claudio Salemi, sessantenne eclettico e intraprendente affetto da tetraplegia spastica distonica dovuta a paralisi cerebrale infantile. Ha realizzato un calendario per distribuirlo a parenti e amici e per condividerne la genesi con un pubblico più ampio. Il suo indirizzo è claudio.salemi@virgilio.it

Uno dei miei desideri, sin da quando ero bambino, era proprio quello di disegnare, o perlomeno di poter esprimere ciò che io sentivo dentro, attraverso le immagini, o qualsiasi altra forma artistica. Purtroppo, a causa della mia disabilità fisica, non riuscivo a tenere la matita in mano, o quelle poche volte che impugnavo una matita, non andavo oltre qualche scarabocchio. Inoltre, da piccolo mi divertivo a giocare con le costruzioni Lego, componendo e decomponendo i piccoli pezzettini di plastica a incastro; tutto ciò riuscivo a farlo utilizzando i piedi al posto delle mani, e, attraverso tale strategia, manifestavo un po' della mia fantasia di bambino. In seguito ho provato a disegnare con il piede, ma ciò mi comportava molte difficoltà con dispendio di energia e la cosa risultava poco funzionale. Quando andavo a scuola, per il fatto di non poter utilizzare le mani per scrivere, ero costretto a ripetere i compiti oralmente, anziché per iscritto; se però si rendeva proprio necessario dover affrontare un compito scritto, lo dovevo dettare a un'altra persona (ma non avendo un'insegnante di sostegno a mia disposizione, ero costretto a portare il compito a casa e dettarlo a mia madre).
Il problema si è posto, però, quando dovevo studiare la materia di educazione artistica; poiché era impossibile poter dettare un disegno a una terza persona, mi hanno esonerato dalla disciplina.
Ma finalmente la svolta! Alcuni anni fa, esattamente nel 2003, da quando ho installato nel mio computer un programma a comandi vocali, ho potuto finalmente realizzare quel "sogno", che mi portavo dietro sin dalla mia infanzia. Infatti, mi sono inventato un mondo tutto mio per esternare quello che sento di rappresentare, attraverso le immagini.
I miei disegni li realizzo con la tecnica della pittura digitale. Grazie a un software che mi permette di comandare il computer attraverso la voce (visto che l'unica parte del mio corpo che riesco a controllare autonomamente è la bocca), riesco a eseguire le funzioni del mouse e della tastiera, rendendomi "autonomo", riuscendo perfino a navigare nel mondo virtuale. Pertanto, l'utilizzo di linee rette, linee curve, forme e colori, per me non è più un problema: con un semplice in alto, in basso, a destra, a sinistra, riesco a comandare la matita, il pennello o qualsiasi altro strumento virtuale che il computer mi mette a disposizione. Così, da quando uso questo software ho scoperto il piacere di disegnare e di cimentarmi nell'intrecciato e nello stesso tempo armonico gioco tra forme e colori, riuscendo a dare vita a vere e proprie espressioni artistiche. **Claudio Salemi**

DRAGON BALL Z

ARRIVA IN EDICOLA

28 STATUINE 3D DA COLLEZIONE

PREZZO SPECIALE € 9,99

LA QUARTA USCITA* CON CRILIN È IN EDICOLA

5ª USCITA
29/03/21

6ª USCITA
05/04/21

SCOPRI TUTTE LE STATUINE DEI PERSONAGGI PIÙ ICONICI DI DRAGON BALL Z.

Combattimenti, trasformazioni e viaggi da un pianeta all'altro.
La saga di Dragon Ball continua a conquistarti con le 28 statuine 3D dei personaggi più iconici della serie Dragon Ball Z. Realizzate con materiale di qualità, ricreano in ogni minimo dettaglio le caratteristiche di Goku e compagni.

LE PROSSIME USCITE

SFERE DEL DRAGO	TRUNKS DEL FUTURO	VEGETA SUPER SAIYAN	GOTEN
GOHAN	C-16	CELL PERFETTO	GOTENKS
FREEZER FORMA FINALE	C-17	GOHAN SUPER SAIYAN	GOKU SUPER SAIYAN 3
FREEZER	C-18	GOKU SUPER SAIYAN	VEGEKU
FREEZER 3 FORMA	MR. SATAN	MAJIN BU	MAJIN BU
GOHAN	CELL	TRUNKS	GOKU SFERA GENKIDAMA

Se non le trovi in edicola potrai richiederle all'indirizzo mail dragonball@corsport.it- dragonball@tuttosport.com specificando il tuo nome, cognome, il numero di uscita al quale sei interessato e gli estremi di un'edicola (località, indirizzo e codice edicola) ove effettuare l'invio

Corriere dello Sport Stadio – Semplicemente passione · Tuttosport

© BIRD STUDIO / SHUEISHA, TOEI ANIMATION

TOEI ANIMATION Since 1956

*Dragon Ball Z. Opera in 28 uscite. Costo € 9,99 oltre il costo del quotidiano. Non vendibile separatamente da Tuttosport e Corriere dello Sport - Stadio. L'editore si riserva la facoltà di variare il numero delle uscite complessive e la sequenza delle singole uscite, comunicando con adeguato anticipo gli eventuali cambiamenti che verranno apportati al piano dell'opera.

In collaborazione con TV Sorrisi e Canzoni · Focus · Focus Junior

Per maggiori informazioni visita *mondadoriperte.it*

a cura di Sabina Berra

CARTELLONE

APPUNTAMENTI DEL MESE

Evento in presenza Evento on line

Dal **3** al **5** aprile

I globi di *We Planet* saranno in piazza Duomo a Milano.

Tra chiusure, false partenze e incontri online, l'offerta culturale ha ripreso **slancio** (Covid permettendo). Ecco una selezione utile anche a chi non vuole o non può uscire.

MOSTRE

Nel Paese delle meraviglie

Londra, dal 27 marzo al 31 dicembre, al Victoria & Albert Museum, *Alice: curiouser and curiouser*. Una grande mostra su *Alice nel Paese delle meraviglie,* la fiaba di Lewis Carroll, con oltre 300 opere di grandi artisti da Salvador Dalí a Max Ernst, e varie sezioni dedicate a moda, musica, cinema, teatro e molto altro ancora.
Il 30 aprile c'è anche una giornata di eventi e incontri che si possono seguire on line e in presenza.
http://bit.ly/AliceVeA

Con la matita in mano

Bologna, dal 13 aprile al 24 giugno, alla Fondazione del Monte di Bologna e Ravenna, *141 - Un secolo di disegno in Italia*. Un excursus sull'uso del disegno da parte di grandi artisti in 100 anni di arte italiana.
www.fondazionedelmonte.it

FOCUS TV

Il talento degli animali

Dal 23 marzo, *Mondi estremi*, uno sguardo agli ambienti più duri del Pianeta.
Dal 24 marzo, *Ingegneri nati* e *Super senses*, due serie dedicate agli animali.
Il 10 aprile, una serata speciale per celebrare il 60° anniversario del volo di Jurij Gagarin.

MULTIMEDIA

Che delizie

Madrid, Museo del Prado on line, *Bosch. Una storia per immagini.* Un racconto delle opere di Hyerominus Bosch, autore del *Giardino delle delizie*.
http://bit.ly/FocusBosch

Viaggiare senza muoversi

Con Oculus Quest, **Quest 2** e **Oculus Go**, *Ecosphere*, in viaggio in luoghi selvaggi; *Wander*, in giro per il mondo; e *Nature Treks VR,* spiagge tropicali.
www.oculus.com

Il Big Ben? È sul marciapiede

Tracks è un documentario dedicato a *Pavement Picasso*, alias Julian Beever, street artist inglese famoso per i suoi graffiti tridimensionali.
http://bit.ly/YT3Dbigbang

Un museo sott'acqua

Il video del primo museo sottomarino, a Cannes (Francia), con le opere dello scultore Jason deCaires Taylor.
http://bit.ly/deCaires

Il libro parlato

L'associazione *Amici del Libro Parlato Lions* regala alle scuole, nel corso del lockdown, l'accesso gratis ai suoi audiolibri (10mila titoli) realizzati per studenti con disabilità certificata e bisogni educativi speciali.
www.libroparlatolions.it

FOTOGRAFIA

Donne con l'obiettivo

Milano, fino al 2 giugno, a Palazzo Reale, *Prima Donna. Margaret Bourke-White.* Le immagini di una delle prime fotogiornaliste della storia, dai primi scatti ai reportage per *Life*.
www.palazzorealemilano.it

NATURA

Il bene più prezioso

22 marzo, *Giornata mondiale dell'acqua.*
www.worldwaterday.org

Il Pianeta dipinto

Milano, dal 3 al 5 aprile, in Piazza Duomo, *We Planet.* In mostra, i primi globi dipinti da diversi artisti per un progetto dedicato all'ecologia di cui anche *Focus* è partner.
https://weplanet.it

Buon compleanno!

22 aprile, *Giornata mondiale della Terra.*
www.earthday.org/earth-day-2021

Tra boschi e foreste

Trento, fino al 30 maggio, al Muse, *Tree Time* on line. L'arte si confronta con la gestione e cura di alberi, boschi e foreste.
https://mostratreetime.muse.it

ASTRONOMIA

In orbita

12 aprile, *Giornata mondiale dei viaggi dell'uomo nello spazio.*
Il 12 aprile 1961, Jurij Alekseevič Gagarin partendo da Mosca compì un'intera orbita ellittica attorno alla Terra. Questo è il giorno in cui un essere umano riuscì a visitare lo spazio per la prima volta.
http://bit.ly/OnuSpazio

TV

Chi era Leonardo?

Dal 23 marzo su Rai 1, *Leonardo.*
Otto episodi racconteranno la storia del genio rinascimentale.

STORIA

Per fare un ripasso

Fino al 26 maggio, la Galleria degli Uffizi, propone *Dialoghi d'arte e cultura*, per fare un ripasso di storia dell'arte.
http://bit.ly/DialoghiUffizi

Bicentenario

Roma, fino al 30 maggio, ai Mercati di Traiano, *Napoleone e il mito di Roma*. Una mostra sul rapporto tra l'imperatore francese e il mondo classico, l'Italia e Roma. E i modelli antichi nell'arte e nell'epopea napoleonica.
www.mercatiditraiano.it

LIBRI

Capire l'AI

Rita Cucchiara, *L'intelligenza non è artificiale*, Mondadori. La storia e l'evoluzione dell'Intelligenza Artificiale dalla voce di chi ci lavora.

Come sta la Terra?

Andri Snær Magnason, *Il tempo e l'acqua*, Iperborea. Una riflessione sull'ambiente, sul tempo e sul futuro della Terra.

PER I PIÙ PICCOLI

A tu per tu con la natura

Il Wwf organizza dei campi estivi per la prossima estate.
www.wwftravel.it

L'ANNO DI DANTE

Il 14 settembre 1321, 700 anni fa, moriva Dante Alighieri. Quest'anno, dunque, gli incontri e le iniziative per celebrare il Sommo Poeta sono numerosi e in tutta Italia. A partire da quelli previsti per il 25 marzo, la data in cui Dante iniziò il suo viaggio ultraterreno, e che è diventata il *Dantedì*. Si possono consultare su **www.beniculturali.it/evento/dante2021.** *Qui sotto*, invece, alcuni appuntamenti in alcune città in cui Dante è vissuto.

FIRENZE
Nella città dove Dante è nato nel 1265, fino al 15 settembre, alle Gallerie degli Uffizi, *Alberi In-Versi* di Giovanni Penone. **www.uffizi.it**

Quadri di vita

Sempre alle Gallerie degli Uffizi, *Non per foco ma per divin'arte - Immagini dantesche dalle Gallerie degli Uffizi.* La vita e le opere di Dante in una serie di quadri custoditi nel museo fiorentino.
www.uffizi.it/mostre-virtuali/dante

Una parola al giorno

Fino al 31 dicembre, ogni giorno, sul sito dell'Accademia della Crusca si potrà leggere una parola o un'espressione di Dante Alighieri.
www.accademiadellacrusca.it

Sul sito **700dantefirenze.it** gli altri appuntamenti e gli aggiornamenti legati alla situazione del Covid-19.

VERONA
"Lo primo… refugio e 'l primo ostello" era per Dante Verona, dove andò poco dopo l'esilio da Firenze nel 1301 e dove tornò anche in seguito. Qui è in programma *Dante a Verona 1321-2021*, una mostra diffusa in tutta la città (**www.danteaverona.it**) il cui percorso si trova anche su una app (**bit.ly/2MCCMIR**).

Italia-Inghilterra

Dal 7 maggio fino al 3 ottobre, alla Galleria d'Arte Moderna Achille Forti, *Dante e Shakespeare: il mito di Verona,* una mostra con opere d'arte e testimonianze storiche.

In video

La *Verona di Dante* è un viaggio in video per scoprire i luoghi del poeta.
https://bit.ly/381I02c

FORLÌ
A Forlì si rifugiò lasciata Arezzo, nell'autunno del 1302, presso gli Ordelaffi, signori ghibellini della città. Ai Musei di San Domenico, fino all'11 luglio, *Dante e la visione dell'arte*, con 300 capolavori dal Duecento al Novecento: da Giotto a Boccioni. **http://bit.ly/3e0mfDN**

Sul sito **http://bit.ly/ForliDante** gli altri appuntamenti.

RAVENNA
Qui il Sommo Poeta ha vissuto nell'ultima fase della sua vita (e vi sono custodite le sue spoglie). Fino al 9 gennaio 2022, il progetto *Dante gli occhi e la mente* (**https://vivadante.it**) prevede 3 grandi mostre e altre iniziative.
Dal 24 aprile, alla Chiesa di San Romualdo, *Le Arti al tempo dell'esilio*, con le opere che Dante si ipotizza abbia visto come il *Polittico di Badia* di Giotto.

FILOSOFIA
I GRANDI DEL PENSIERO

1ª USCITA
A SOLO
1,90€*

"Il saggio non dice tutto quello che pensa,
ma pensa tutto quello che dice"

Aristotele, 384 a.C.

GLI UOMINI E LE IDEE CHE HANNO CAMBIATO IL MONDO

Dall'antichità al Novecento le idee dei più importanti filosofi e pensatori spiegate in modo chiaro e rigoroso, le loro vite, l'ambiente in cui il loro pensiero ha potuto formarsi, raccolti in 40 volumi tutti da leggere e collezionare, per approfondire con facilità lo sviluppo del pensiero umano e imparare a interpretare la complessità del mondo contemporaneo.

IL PRIMO VOLUME ARISTOTELE A SOLO 1,90€*

IN EDICOLA CON sorrisi e canzoni TV · DONNA MODERNA

*Prezzo rivista esclusa. Opera composta da 40 uscite settimanali. Prima uscita € 1,90.€ Prezzo uscite successive € 6,90 (rivista esclusa). L'editore si riserva la facoltà di variare il numero delle uscite periodiche complessive, nonché di modificare l'ordine, sequenza e/o i prodotti allegati alle singole uscite, comunicando con adeguato anticipo i cambiamenti che saranno apportati al piano dell'opera.

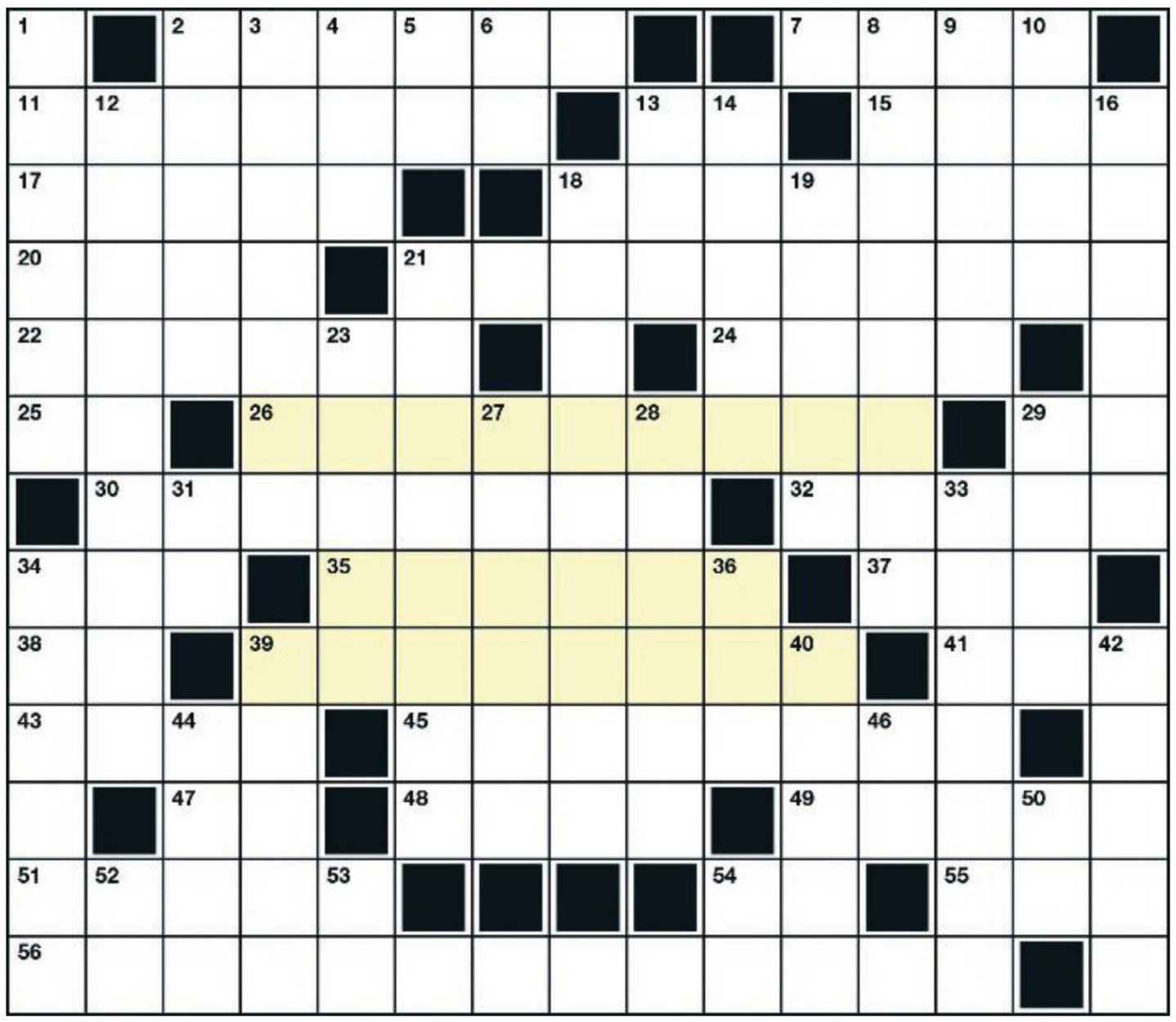
zampediverse

GIOCHI

CruciFocus

35 ORIZZONTALE
Bisogna fare attenzione a non confondere questo sport con la sua variante spagnola, dal nome molto simile, ma inventata nel 1969 ad Acapulco. Lo sport qui citato, invece, nasce tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo grazie a Frank Peer Beal, un ministro episcopale di New York che desiderava creare degli spazi di gioco per le comunità giovanili locali. Lo sport è molto simile al tennis, la differenza principale consiste proprio nelle racchette, che danno il nome al gioco: sono infatti non cordate ma piene, con dei minuscoli forellini.

26 ORIZZONTALE
Questo sport è una variante della comune palla prigioniera, o palla avvelenata, in cui i giocatori di due squadre devono cercare di eliminare tutti i membri della squadra avversaria colpendoli con una palla e cercando di non farsi colpire a loro volta. Sebbene sia da sempre giocato nei cortili delle scuole è salito alla ribalta anche grazie alla commedia del 2004 che prende il titolo proprio da questa disciplina, e che ha tra i suoi protagonisti Ben Stiller e Vince Vaughn, acerrimi rivali sul campo, in lotta per vincere il torneo… nonché il cuore della bella Christine Taylor.



39 ORIZZONTALE
Chiamata anche "tuta alare" in italiano, questa particolare tenuta sportiva ha dato anche il nome alla disciplina che la utilizza, derivata dal paracadutismo. Senza dubbio il nome più noto, anche al grande pubblico, legato alla tuta alare è quello di Patrick de Gayardon, un pioniere del surf acrobatico che ha largamente contribuito allo sviluppo di questa tuta. Purtroppo fu proprio a causa di una modifica al prototipo a cui stava lavorando che "l'Icaro del Duemila", così era stato soprannominato questo incredibile sportivo, perse la vita a soli 38 anni.

ORIZZONTALI
2 Baratro, precipizio - **7** Bocconcino con insidia - **11** Giudicati non colpevoli - **13** Iniziali della Ayane cantante - **15** Diminuzione di peso - **17** Cupa, funerea - **18** Una residenza scozzese della famiglia reale inglese - **20** Ugualmente - **21** Titolato club calcistico spagnolo - **22** Attacco impetuoso di truppe a cavallo - **24** La patria di uno Zenone - **25** Le estreme dell'alfabeto - **26** Uno sport di squadra - **29** Titolo per deputati (abbr.) - **30** Nostre connazionali - **32** Accorciati dall'apostrofo - **34** Assieme - **35** Sport derivato dal tennis - **37** Un "Man" tra i supereroi Marvel - **38** All'opposto di *out* - **39** Uno sport per chi non soffre di acrofobia - **41** Sigla per persone importanti - **43** I terreni e i fabbricati sono... immobili - **45** Antico poeta greco di Megara - **47** Si ripetono nei controlli - **48** Il vulcano con la Valle del Bove - **49** Locale d'ingresso - **51** Il grasso sottocutaneo del maiale - **54** Vi nacque Abramo - **55** Noi nei testi latini - **56** Il verso utilizzato da Dante nella *Divina Commedia*.

VERTICALI
1 Sforzo che provoca stanchezza - **2** Fiore simile al crisantemo - **3** Affluente del Tanaro - **4** Piccola raganella - **5** Principio di statica - **6** Risposta affermativa - **8** Piatto fondo - **9** Una nota Raffaella - **10** L'autore di *Rossi fiori del Tibet* - **12** Forma di anestesia - **13** Quello di mare è detto naupatia - **14** Danzatrice orientale - **16** Davide, lo chef della "cucina pop" - **18** Maurizio che fu popolare giornalista sportivo della Rai - **19** Louis, regista transalpino esponente della *nouvelle vague* - **21** Unità di misura degli angoli piani - **23** Spari di arma da fuoco - **27** Un regalo a scopo promozionale - **28** Cetaceo simile al delfino - **29** Tavernieri, trattori - **31** Trento sulle targhe - **33** La stagione fredda - **34** La Magna Mater tra le divinità classiche - **36** Un… a Berlino - **39** Scrisse *L'importanza di chiamarsi Ernesto* - **40** Copricapo papale in disuso - **42** Si contrappone alla poesia - **44** Un punto cardinale - **46** Direttore Tecnico - **50** Una luna di Giove - **52** Il capoluogo marchigiano (sigla) - **53** Il provenzale d'un tempo - **54** In mezzo all'aula.

GIOCHI

Catena di parole a tappe

Ricostruisci il giusto ordine della catena, di cui ti forniamo solo alcuni anelli. L'elenco delle parole da concatenare è qui sotto in ordine alfabetico.

ANGELO
BARBA
BINARIO
CAMBIALE
CAMINO
CAPELLI
CAPPA
CARDINALE
CONTATTO
CREMA
FOCOLARE
GOMITO
LENTI
MINUTO
MORTO
NUMERO
OCCHIALI
PICCOLO
PRIMO
PUNTO
RACCHETTA
SCI
SOLARE
SPADA
TEATRO
TENNISTA
VISTA

TENDA

SISTEMA

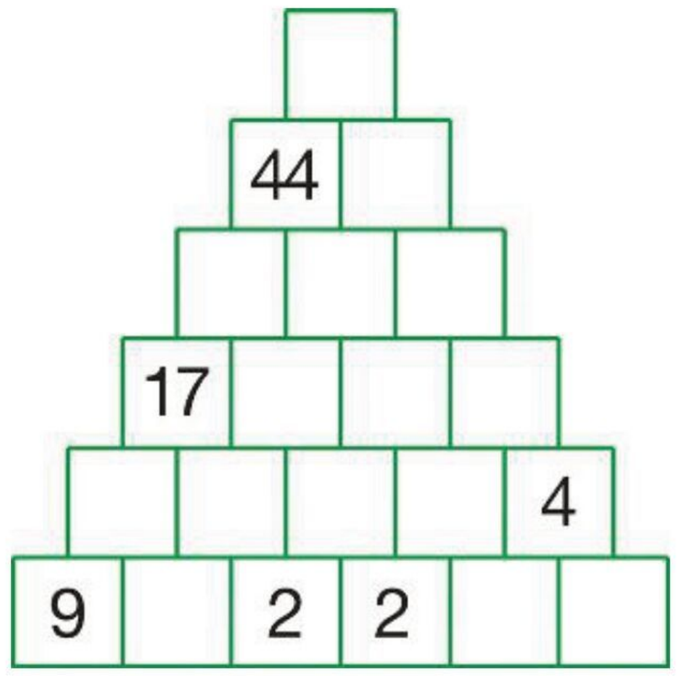
TRATTA

FONDO

Le soluzioni dei giochi sono a pagina **146**

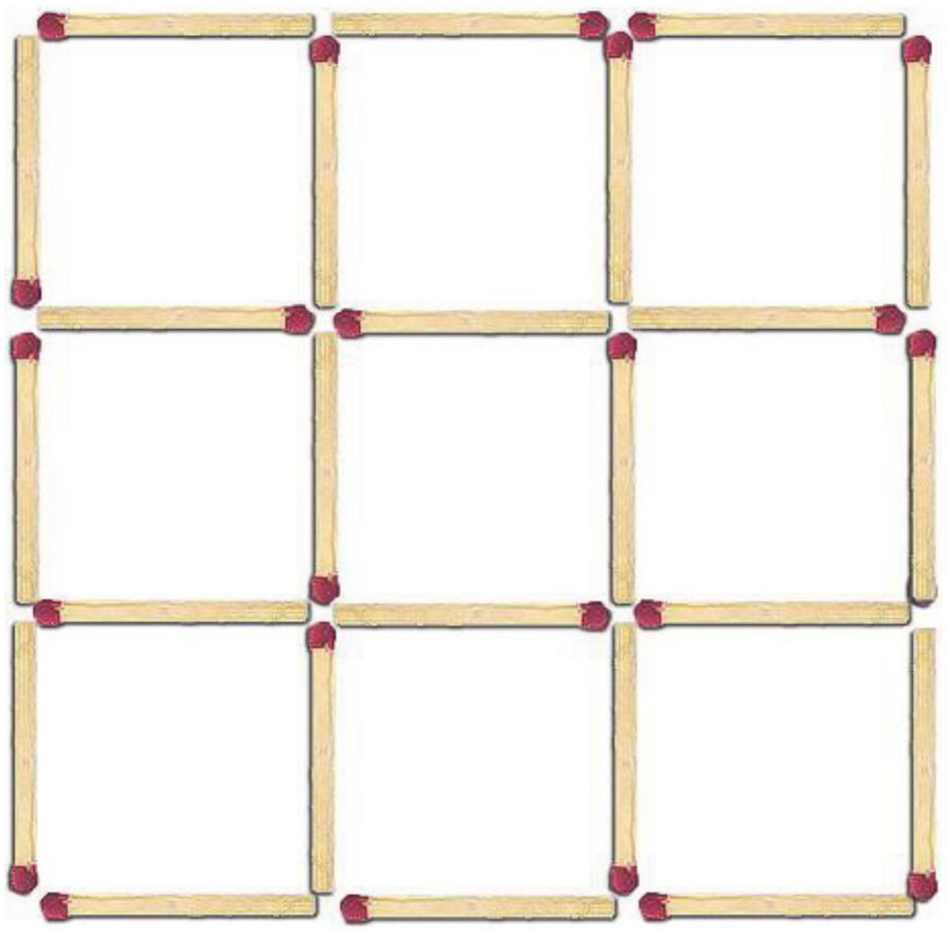
SOMMIRAMIDE

L'unica regola che governa questa piramide è che il numero inserito in una casella deve essere pari alla somma dei due numeri inseriti nelle 2 caselle sottostanti.



Fiammiferi

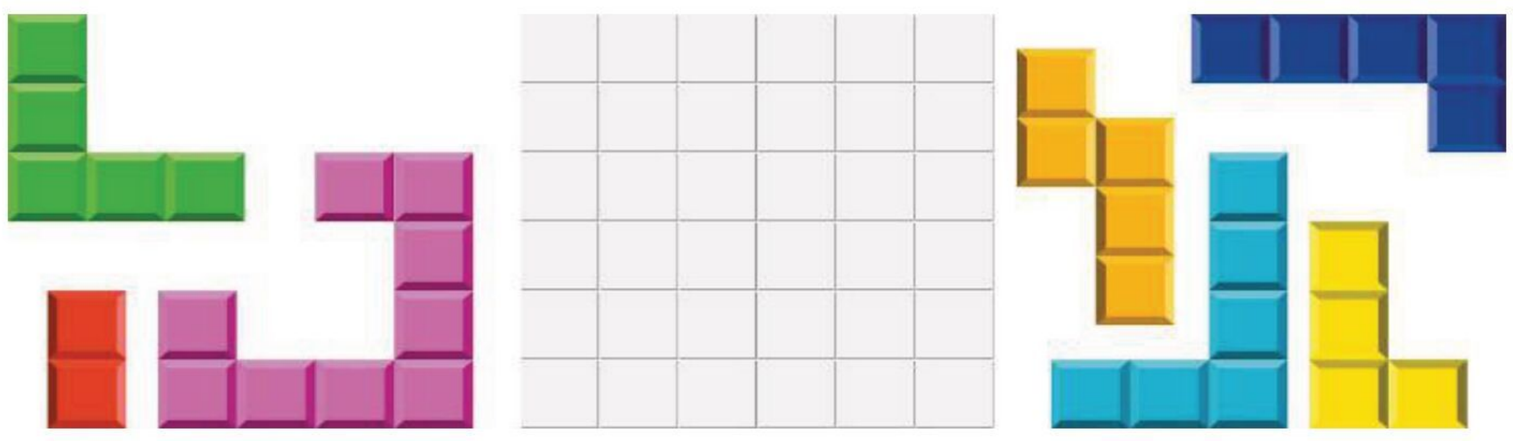
Togliendo esattamente 6 fiammiferi formate 3 quadrati.



Sfoglia *Focus* e scopri in quale articolo **hai già visto** questo particolare

INCASTRO

Inserisci nella griglia tutti i pezzi che hai a disposizione senza ruotarli né specchiarli, fino a ricoprirla; nessuna casella deve restare vuota.



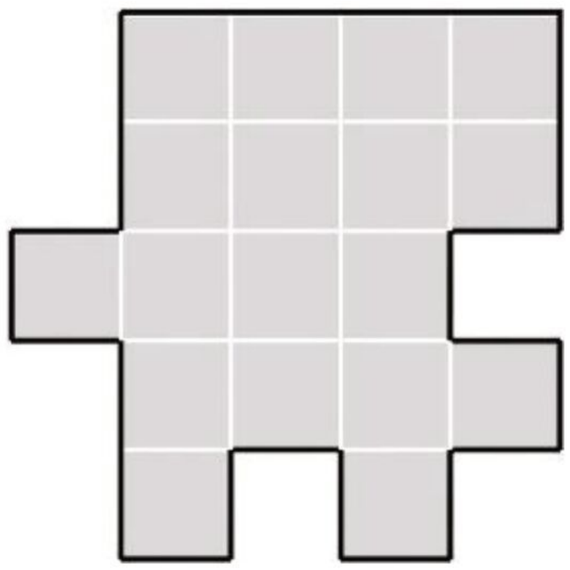
1) AGENTE SEGRETO

Completa questo aggettivo scrivendo una lettera su ogni trattino, per scoprire dove abita una spia da tener d'occhio.

_ _ W Y _ _ K _ _ _

AREE UGUALI

Dividi la figura in sei parti uguali nella forma e nelle dimensioni.



2) AGENTE SEGRETO

Trova una parola di cinque lettere che ha…

3 lettere in comune con la parola "**RITMO**"
2 lettere in comune con la parola "**PRIMA**"
1 lettera in comune con la parola "**ISLAM**"
0 lettere in comune con la parola "**UMANI**"

KENDOKU

Lo schema è suddiviso in zone (gabbie) di varia forma e dimensione, ciascuna caratterizzata da un numero (risultato) e da un segno aritmetico (+, -, x, :).
Riempite ogni schema con i numeri da 1 a 4 (A), da 1 a 5 (B) e da 1 a 6 (C)
in modo tale che:
- in ogni riga e in ogni colonna i numeri siano tutti diversi;
- in ogni gabbia – in base al segno aritmetico indicato – combinando i numeri inseriti si ottenga il risultato.

Attenzione: NON è detto che all'interno di una gabbia i numeri siano tutti diversi.

A

3x	96x	12x	
		6x	
			8x
2x			

B

6x			8x	2-
13+		15+		
				4+
4+	10x			
		12+		

C

6+			14+		5+
2:	32x		10x		
		5		5-	
11+		3+	3	14+	6x
4:	90x				
			10x		

Focus

MONDADORI SCIENZA

Mondadori Scienza S.p.A.
Via Mondadori, 1 – 20054 Segrate (MI)
Società con unico azionista, soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di Arnoldo Mondadori Editore S.p.A.

Direttore Responsabile: Raffaele Leone

Vicedirettore: Gian Mattia Bazzoli
Ufficio Centrale: Giovanna Camardo (caposervizio), Isabella Cioni (caporedattore), Emanuela Cruciano (caporedattore), Andrea Parlangeli (caporedattore), Raffaella Procenzano (caporedattore), Gianluca Ranzini (vicecaporedattore)
Ufficio Art Director: Luca Maniero (caporedattore), Massimo Rivola (caporedattore), Marina Trivellini (caporedattore)
Ufficio AR: Vittorio Sacchi (caposervizio)
Redazione Grafica: Francesca Abbate (vicecaposervizio), Elena Lecchi, Emanuela Ragusa
Ufficio Fotografico: Paola Brivio (caposervizio), Alessandra Cristiani (caposervizio), Daniela Scibè
Redazione: Sabina Berra, Margherita Fronte (vicecaposervizio), Roberto Graziosi, Fabrizia Sacchetti (caposervizio), Vito Tartamella (caporedattore), Raymond Zreick (caposervizio)
Segretaria di Redazione: Marzia Vertua
Hanno collaborato a questo numero: Marco Consoli, Giulia Donati, Gabriele Ferrari, Giovanni Giudice, Massimo Manzo, Elena Meli, Riccaldo Oldani, Christoph Otto, Anita Rubini, Simone Valtieri

Abbonamenti: è possibile avere informazioni o sottoscrivere un abbonamento tramite: sito web: www.abbonamenti.it/mondadori; email: abbonamenti@mondadori.it; telefono: dall'Italia tel. 02.7542.9001; dall'estero tel. +39 041.509.90.49. Il servizio abbonati è in funzione dal lunedì al venerdì dalle 9:00 alle 19:00; posta: scrivere all'indirizzo Direct Channel SpA – C/O CMP Brescia – Via Dalmazia 13, 25126 Brescia (BS). L'abbonamento può avere inizio in qualsiasi periodo dell'anno. L'eventuale cambio di indirizzo è gratuito: informare il Servizio Abbonati almeno 20 giorni prima del trasferimento, allegando l'etichetta con la quale arriva la rivista.
Servizio collezionisti: Arretrati: I numeri arretrati possono essere richiesti direttamente alla propria edicola, al doppio del prezzo di copertina per la copia semplice e al prezzo di copertina maggiorato di € 4,00 per la copia con allegato (Dvd, libro, Cd, gadget). La disponibilità è limitata agli ultimi 18 mesi per le copie semplici e agli ultimi 6 mesi per le copie con allegato, salvo esaurimento scorte.
Per informazioni: tel. 045.8884400; fax 045.8884378; email collez@mondadori.it
Stampa: Elcograf Spa via Mondadori 15, Verona. **Distribuzione:** Press-Di Distribuzione Stampa e Multimedia Srl - 20054 Segrate (MI).
Focus: Pubblicazione mensile registrata presso il Tribunale di Milano n. 552 del 16/10/92. Tutti i diritti di proprietà letteraria e artistica sono riservati. Tutto il materiale ricevuto e non richiesto (testi e fotografie), anche se non pubblicato, non sarà restituito.

Direzione, redazione, amministrazione:
Via Mondadori, 1. 20054 Segrate (MI).
Telefono 02.7542.1.

Pubblicità: Mediamond S.p.A. - Sede centrale: Palazzo Cellini - Milano Due 20054 Segrate (MI) - Tel. 02.21025917 - Email: info.adv@mediamond.it

Accertamento Diffusione Stampa
Certificato n. 8431 del 21/12/2017

Periodico associato alla FIEG (Federaz. Ital. Editori Giornali)
Codice ISSN: 1122-3308

SOLUZIONI

I giochi sono a pagina **143**

CruciFocus

Avete risolto correttamente il CruciFocus?

F	■	A	B	I	S	S	O	■	■	E	S	C	A	■
A	S	S	O	L	T	I	■	M	A	■	C	A	L	O
T	E	T	R	A	■	■	B	A	L	M	O	R	A	L
I	D	E	M	■	R	E	A	L	M	A	D	R	I	D
C	A	R	I	C	A	■	R	■	E	L	E	A	■	A
A	Z	■	D	O	D	G	E	B	A	L	L	■	O	N
■	I	T	A	L	I	A	N	E	■	E	L	I	S	I
C	O	N	■	P	A	D	D	L	E	■	A	N	T	■
I	N	■	W	I	N	G	S	U	I	T	■	V	I	P
B	E	N	I	■	T	E	O	G	N	I	D	E	■	R
E	■	O	L	■	E	T	N	A	■	A	T	R	I	O
L	A	R	D	O	■	■	■	■	U	R	■	N	O	S
E	N	D	E	C	A	S	I	L	L	A	B	O	■	A

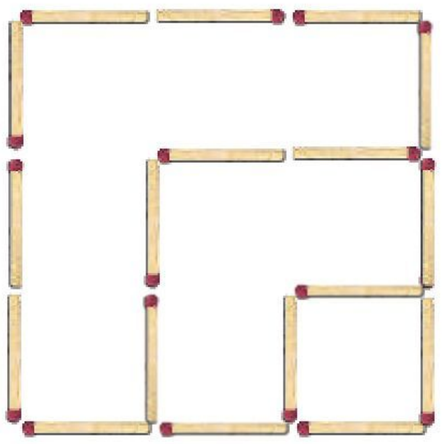
CATENA DI PAROLE

Tenda, teatro, Piccolo, minuto, primo, numero, cardinale, punto, morto, binario, **sistema**, solare, crema, barba, capelli, angelo, focolare, camino, cappa, spada, **tratta**, cambiale, vista, occhiali, lenti, contatto, gomito, tennista, racchetta, sci, **fondo**.

SOMMIRAMIDE

80
44 36
26 18 18
17 9 9 9
12 5 4 5 4
9 3 2 2 3 1

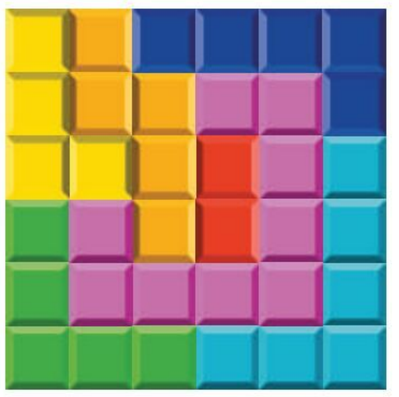
FIAMMIFERI



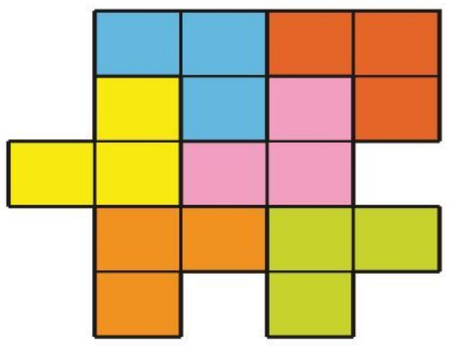
VISTO SU *FOCUS*

Il particolare della foto è a pagina **128**

INCASTRO



AREE UGUALI



1) AGENTE SEGRETO

La spia è "newyorkese", quindi abita a New York.

2) AGENTE SEGRETO

La parola è "SPORT".

KENDOKU

A

1	2	4	3
3	4	2	1
4	3	1	2
2	1	3	4

B

2	1	3	4	5
5	4	1	2	3
4	3	2	5	1
3	5	4	1	2
1	2	5	3	4

C

2	1	3	6	5	4
6	2	4	5	3	1
3	4	5	2	1	6
5	6	1	3	4	2
1	5	2	4	6	3
4	3	6	1	2	5

Autori dei giochi:
Lucio Bigi, Silvano Sorrentino, studiogiochi.

RADIO
MONTE
CARLO
EAU DE MUSIQUE

L'ESSENZA DELLA MUSICA

RADIO
MONTE
CARLO

VOLVO

THE VOLVO PURE ELECTRIC IS NOW.

Nuova Volvo XC40 Recharge Pure Electric.

VOLVOCARS.IT

Volvo XC40 P8 Recharge Pure Electric AWD. Valori massimi nel ciclo combinato: consumo di energia: 23,8 – 25,0 kWh/100km. Emissioni CO_2: 0 g/km. Valori omologati in base al sistema di misurazione riferito al ciclo di prova WLTP, di cui al REG UE 2017/1153. I valori ufficiali potrebbero non riflettere quelli effettivi, in quanto lo stile di guida ed altri fattori non tecnici possono contribuire a modificare il livello dei consumi. Presso ogni concessionario è disponibile gratuitamente la guida che riporta i dati di emissioni CO_2 dei singoli modelli redatta annualmente dal Ministero dello Sviluppo Economico.